DESIGN CONSIDERATIONS
FOR SPECIAL CARE UNITS IN HOSPITALS

CARDIAC CARE UNIT

HEALTH FACILITIES DESIGN DIVISION
HEALTH RESOURCES DIRECTORATE
HEALTH SERVICES AND PROMOTION BRANCH

PUBLISHED BY AUTHORITY OF THE MINISTER OF
NATIONAL HEALTH AND WELFARE

INTRODUCTION

BACKGROUND

Concern shown by government and hospital authorities over the emergence of separate units (dedicated to specialized diagnostic and treatment techniques) within institutions was voiced by members of the Health Insurance Federal-Provincial Advisory Committee and its Sub-Committees. As these new techniques came into being, inadequacies in existing guidelines and standards became evident, not only with respect to the planning, organization and operation of "special services units", but also with regard to the physical accommodation and services provided in housing them.

It is within this context that this set of design guidelines for planning the physical accommodation for these services is produced.

OBJECTIVE

The objective of this series of Design Guidelines is to review, in terms of design implications, operational and other related aspects of providing special health care services in hospitals.

These publications are presented for the use of architects, engineers and other professionals involved in health facility planning.

RELATIONSHIP TO OTHER PLANNING GUIDELINES

These Design Guidelines complement the publication entitled "Guidelines for Establishing Standards for Special Services in Hospitals"*, and should be read together.

Direct relationship will also exist between the Health Facilities Design (HFD) Design Guides and HFD "methodologies" dealing with the evaluation and space programming for certain hospital departments. The "Evaluation and Space Programming Methodologies" (presently being developed), together with a carefully written "services program"**, and the other two guidelines mentioned above, will form a complete approach to planning for special services units in hospitals and the basis for establishing a functional program***. (It is important to note that in order to avoid over or under design when planning a unit for one of the special services, a Service Program be established before Design Guidelines are consulted.)

GENERAL

Health Facilities Design intends to refine and update the Design Guidelines periodically and therefore invites the readers to submit comments and suggestions to the Director, Health Facilities Design, Health Resources Directorate, Health Services and Promotion Branch, National Health and Welfare, Ottawa, Ontario, K1A 1B4.

---

* Report of the Working Party on Special Services in Hospital 1978. Published by NH&W, Health Services Directorate, Health Services and Promotion Branch.

** "Services program" is a detailed written statment of the services that will be provided and the means through which they will be provided.

*** "Functional program" is a description of activities, processes, people, and equipment necessary to perform a service at a projected workload level.

ACKNOWLEDGMENTS

The production of this guideline represents the contribution of many individuals, specialists in their respective fields: organizations and professional associations. Of special interest to the physicial planning team was the time and advice given by the personnel of the units being examined. (See at the end of this publication the list of institutions visited by the team).

This guideline and the others of the series were prepared by the Health Facilities Design Division's physicial planning guideline team comprising:

Mr. Roger Diab - Team leader and at various phases

H. Callan	R. Malette
S.T. Morawski	A. Croteau
J.C. Mayes	Lise Careau
B. Laing	Christine Scheel

T.M. Ogrodnik,
Director,
Health Facilities Design,
Health Resources Directorate,
Health Services & Promotion Branch,
Health and Welfare Canada.

LISTS OF UNITS IN THE PROGRAM

Renal Dialysis Services
Cardiac Care Unit
Cardiac Surgery Unit
Burn Unit
Intensive Care Unit
Nuclear Medicine in Hospitals
Diagnostic Ultrasound Services in Hospitals
Computed Tomography
Day Surgery Unit
Diabetic Day Care Unit
Detoxication Units
Narcotic Addiction Treatment Unit in Hospitals
Dental Unit in Hospitals
Geriatric Units in Hospitals and Geriatric Day Hospitals*
Rehabilitation Medicine Unit
Respiratory Technology Unit

**Perinatal Intensive Care Unit
**Total Parenteral Nutrition Service in Hospitals
**Psychiatric Services provided by Hospitals

* This volume consists of two units; they were considered sufficiently related to be joined in one volume.

** The design considerations of these units will be published at a future date.

TABLE OF CONTENTS

1. **ARCHITECTURAL DESIGN CONSIDERATIONS**

- 1.1 Introduction
- 1.2 Psychological Considerations in the Design
  - 1.2.1 Interpersonal Deprivation
  - 1.2.2 Sensory Deprivation
  - 1.2.3 Anxiety
  - 1.2.4 Stress on Nursing Staff
- 1.3 Is Automation the Answer?
- 1.4 Comparative Analysis CCU Layouts
  - 1.4.1 Analysis of Circular and Rectangular Units and Their Effects on Patient Care
  - 1.4.2 Analysis of Visibility Related to Three Types of Layouts
- 1.5 Flexibility
- 1.6 Location of the Unit
- 1.7 Bedspace and Patient's Comfort
- 1.8 Nurses' Stations
- 1.9 Observation
- 1.10 Paper Work at the Station
- 1.11 Other Requirements at the Station
- 1.12 Services in the CCU
  - 1.12.1 Linen
  - 1.12.2 CSR
  - 1.12.3 Central Stores Materials
  - 1.12.4 Restricted Equipment
  - 1.12.5 Non-Restricted Equipment
  - 1.12.6 Housekeeping Equipment and Materials
- 1.13 Materials List and Distribution
- 1.14 Other Requirements
- 1.15 Doors, Furniture and Walls

2. **MECHANICAL DESIGN CONSIDERATIONS**

- 2.1 General
- 2.2 Plumbing
- 2.3 Fire Protection
- 2.4 Medical Gases
- 2.5 Environment Control

3. ELECTRICAL DESIGN CONSIDERATIONS

3.1 Power Supply Characteristics
3.2 Emergency Power Supply
3.3 Switches and Receptacles
  3.3.1 Switches
  3.3.2 Receptacles
    3.3.2.1 Patients' Room Receptacles
    3.3.2.2 Nurses' Station Receptacles
    3.3.2.3 Special Receptacles
3.4 Isolated Power Supply
3.5 Grounding
3.6 Communication Systems
  3.6.1 Nurses' Call System
  3.6.2 Intercommunication Systems
  3.6.3 Telephone System
  3.6.4 The Central Dictation System
3.7 Lighting
  3.7.1 Patients' Rooms
  3.7.2 Nurses' Station
3.8 Fire Alarm System
3.9 Miscellaneous Alarms and Signal Systems
3.10 Maintenance

FOREWORD

The following guidelines have been extracted mainly from the volume Planning for Cardiac Care by Colin W. Clipson/Joseph J. Lehrer. This book is published by the Health Administration Press, M2210, School of Public Health, The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, 48104. The Press was founded in 1972 with the support of the W.K. Kellogg Foundation.

This book and all other articles listed in the bibliography have allowed information to be presented in this format, which covers many important aspects of a cardiac care unit. In case the reader is interested in more details, he should examine these references.

We wish to thank all the authors of this reference material for the information they provided through their extensive research.

1. ARCHITECTURAL DESIGN CONSIDERATIONS

1.1 Introduction

In the cardiac care unit (CCU), planners are faced with the problem of death more often than in other special care units in the hospital. It has been stated that 30% of all myocardial infarctions result in sudden death. Usually these deaths occur before the patient reaches the hospital. The ones who reach the hospital alive are given special care in the cardiac care unit.

Statistics from the Framingham Heart Study indicate that 65% of all deaths related to myocardial infarction occur in the first hour, 15% in the first 48 hours and 20% in the first three weeks. These are the deaths which are of concern in the CCU. On the other hand, survivors of the first week who show improvement move to less intensive care for a rehabilitation period until they can return to their normal way of life with certain modifications to their lifestyles and a perpetual threat of death. Based on the preceding facts the design of CCUs should be concerned with the following:

1) minimizing the environmentally induced stress that is associated with an acute care setting for both patients and staff;

2) facilitating the immediate detection of any change in the patients clinical status;

3) facilitating the immediate response to this change.

Until recently most planners dealt with the first two factors, while the third factor seems to have been neglected. The result is often that the equipment is spread out everywhere without any careful study of the location to minimize stressful effects on patients and facilitate intervention.

There is evidence that the physical environment affects both patient's recovery and staff morale and efficiency. The layout should therefore fulfill the environmental patient's needs as well as the efficient accommodation of the equipment. The challenge for the architect consists in achieving a balance between two sets of conflicting requirements; the ones related to efficiency and the ones related to human relations.

Human relations usually play the most important role in critical situations, but the impact of the built environment often influences the tone of these human relations. Windows, colours, lights, diversive elements, the shape of furniture, materials used, textures, etc., all shape the physical environment in which these people have to relate to each other which in turn affects their behaviour.

Research dealing with the impact of the built environment on people's phychology is still at a formative stage. Therefore, it is not the intention of these guidelines to develop related norms. Various sections will touch upon current throught, but definite solutions will not be provided. However, this does not minimize the importance of these ideas.

1.2 Psychological Considerations in the Design

1.2.1 Interpersonal Deprivation. In a crisis, the individual, whether he is psychologically well-disposed toward it or not, has a great need for interpersonal relationships. Being unable to cope with a situation beyond his control, the patient needs physical help and he correctly perceives himself as totally dependent upon others for his well-being. He needs attention, warmth and encouragement. This points to the need for the unit personnel to expand their jobs beyond what is demanded physically in terms of direct patient care. This element of interpersonal relationships could be emphasized by a layout which minimizes the possibilities for the nurses to be totally remote from the patient. Fostering this kind of relationship would be assisted by providing short distances, visibility and privacy, all of which will be discussed in the following sections.

The physical layout should allow for easy accessibility between nurses and patients. Visibility of the working area gives the patient the reassurance of knowing that someone is within easy reach.

1.2.2 Sensory Deprivation. It has long been known that reducing the amount of sensory stimulation to an individual below the normal level can produce a state of progressive psychological agitation, eventually resulting in hallucinations and panic*. In the CCU the patient experiences such deprivation with the monotonous off white walls and the minimal change of visual stimulation. Auditory stimulation is also minimal, often unchanging, and has the nature of "white noise". The repetitive "bleeping" of the monitoring equipment can be compared to the Chinese water torture.

The time-space orientation of the patient should rely on design and routine elements which emphasize his sense of time and space. Clocks, regular meals, windows with direct access to external views, natural light sources to refer to the changing cycle of the day, internal views of the working areas, calendars, radios, etc. All these elements tend to decrease the patient's sensory deprivation effect.

1.2.3 Anxiety. A heart attack is a frightening experience because it puts the patient face to face with a life threatening illness not experienced before. Even if he survives the first attack, the initial stress is replaced by anxiety concerning the prospects of recovery and return to everyday life, as well as the possibility of suffering another attack. Anxiety is a major problem with cardiac patients. It is exacerbated by the presence of other critically ill patients,

---

* Some Thoughts on the Psychology of Coronary Care, Robert E. Lee/Patricia A. Ball, American Journal of Nursing, September 1975.

Inside the Black Room, Vernon, J.A., New York, C.N. Potter.

the possibility of witnessing death, the complete dependence on others, the despair of confinement, the loss of autonomy and privacy, and finally, the fear of leaving the security of the CCU.

How can the architect help alleviate these problems in such a highly sophisticated clinical set up?

- Starting with the admittance procedure, the patient is usually rushed in with a few personal belongings which are soon taken away from him. This situation could be dealt with in the layout by providing territorial integrity for the patient even if he is accommodated with other patients in the same area. It has been found therapeutic to have a minimal display of a few personal possessions within the patient's reach. His clothing and accoutrement form important links with his normal life and space should be provided for them in the layout. Easily accessible personal closets, shelving or some other arrangement could fulfill this need.

- A negative reaction by the patient to electronic monitoring and life supporting equipment has been proven unfounded, provided the patient is briefed regarding the purpose of the equipment. However, other kinds of equipment such as defibrillators and crash cart apparatus could be kept discreetly within easy reach, without necessarily being displayed in full view of the patient.

- It has not been conclusively proven that seeing and hearing other patients generates anxiety. Nevertheless, the total experience remains frightening for the patients. It is suggested that it is safer to protect the cardiac patient from such possibilities. When this problem is dealt with by providing privacy in single rooms, it is important to take into account the patient's desire to control, at least partially, the amount of contact he makes with the surrounding events. Curtains in multiple-bed units have proven unsatisfactory from this point of view. However, the need for privacy could be compromised in some instances by considering other beneficial factors, such as nursing care and socialization with others. Often the ideal layout regarding privacy is not possible when severe restrictions of space and budget are considered. A thorough analysis of the existing constraints should be made by the architect together with the users to reach a compromise regarding the most adequate layout. The most basic factor in the analysis should always be that no matter what improvements in nursing efficiency and reduced costs can be made, they should not justify potentially harmful effects on the patient's self-esteem, and on the privacy which can influence his chances of survival.

1.2.4 Stress on Nursing Staff. The stress on the nursing staff is another facet of the problems in cardiac care units. Here the nurses deal with life and death at every moment. Often the death of a patient,

in spite of the tremendous efforts of the nurses and physicians, affects their self-esteem and their competence as individuals*. The best approach to these problems has been found to be group action. This is centered on group meetings where nurses can identify their needs and develop constructive approaches to their problems. By being willing to look at their own feelings and share them with their co-workers the nurses can gain new insights and strenghts. They can realize, for instance, that doctors also have difficulties when caring for patients with a death threat. Their discussions with the doctors become more accepted by both parties and being open to suggestions usually works for the benefit of patients and staff. The architect in this case is dealing not only with an environment to treat critically ill patients but also with the treatment of staff in stress. The logical approach should be to deal with the main factors causing this stress.

- Related to patients, they should be able to have quick access for continuous observation and immediate intervention.

- Related to staff, they should be able to have discussions in private surroundings concerning their wn problems and those of their patients. A conference room, or a small private office, should be attached.

- Related to equipment and supplies, these should be near the patients' beds so that the necessary support can be provided without delays caused by travelling any unnecessary distance in or outside the unit.

The provision of adequate storage facilities within easy reach in the unit is also required.

1.3 Is Automation the Answer?

There is a school of thought which supports the hypothesis that the quality of care could be maintained in cardiac care units in spite of two factors affecting their operations, namely:

1) the shortage of qualified personnel;

2) the significant variation in the level of training and abilities of the available nursing staff.

This hypothesis encourages the use of automation associated with paramedical personnel who could do many of the tasks associated with patient care. It would free the highly trained nurses from many routine, repetitive tasks of monitoring and would enable them to devote more time to tasks for which they were trained and which require definite nursing skills.

---

* Enforced Proximity to Stress in the Client Environment, Mary L.S. Vachon, The Canadian Nurse, September 1976.

This could be accomplished with automated systems which obtain numerical data from the monitoring functions and use them within a logical set of rules to analyse the patient's status, and which also employ feedback techniques to control therapy. The system does more than just monitor — in fact, it performs patient care. Such a system has been in use at the University Hospital, Birmingham, Alabama.* It has been found that in eight years, more patients were treated than would have been possible with existing staff without the system and its paramedical staff.

In addition, the automated measurements are more accurate, reliable and consistent than manual measurements, and the problem of missing data caused by overwork or oversight is eliminated.

Other advantages are that trends in the patient's condition can be assessed more accurately, the patient has a more stable post-operative course, and the staff can make better decisions regarding earlier initiation of therapy, thereby avoiding unwise deference of intervention.

This technique applied to a CCU would have an impact on the architectural design and would create new parameters for the architects and engineers to consider in their future studies and plans for such units.

It would certainly have a major impact on observation and data processing requirements in the layout.

A bibliography for additional information on automated systems is attached in the appendix. This has been indicated by the authors of the above mentioned article.

Planners of future units will obviously require more information and discussion with the users about similar computerized systems so that a comprehensive analysis of their impact on the layout can be made.

The analysis should examine the opinion which suggests that automated systems could decrease contacts of staff with patients, thus minimizing or eliminating the human contact which is much needed in the Cardiac Care Unit.

1.4 Comparative Analysis of CCU Layouts

1.4.1 Analysis of Circular and Rectangular Units and Their Effects on Patient Care. An extensive study has been made to compare intensive nursing services in a circular and a rectangular unit.** Some of the findings are interesting for architects and should be considered carefully without generalization.

---

* An Automated Cardiac Intensive Care Unit, Duncan R. Walker, MB, FRCS, Louis C. Sheppard, PE Nursing Times, February 19, 1976.

** Comparisons of Intensive Nursing Service in a Circular and a Rectangular Unit, Rochester Methodist Hospital, Madelyne Sturdavant, Hospital Monograph Series No. 8, AHA. .

1) The circular plan with adequate observation in the central core did not reduce patients' calls, but increased them.

2) Nursing staff time spent with patients was equal in both cases (nearly 50%) but in the circular layout an additional 40% of nursing time was spent in the central area where the nurses could observe the patients. This means 90% of nursing time was spent with patients or within view of them from outside their rooms.

3) Journeys made by the nurses were about 14% more per day shift in the rectangualr unit than in the circular one. Many of the trips in the circular unit were made to exchange social contacts with the patients.

4) Reactions of patients regarding visual contact varied. Some wanted security and privacy but not isolation. Others wanted the enjoyment of the activities and the feeling of being part of a small group or team.

   The visual contact was the single outstanding difference which accounted for the decidedly greater satisfaction with the circular unit than the rectangular one.

5) The amount of time spent per day shift in corridor travel by all members of the nursing staff was two hours less in the circular unit than in the rectangular one. This was for two reasons: the shorter distance to travel, and the visual contact which reduced the number of trips for visual observation. Patients received the same amount of direct care in the two units; however, it was used more effectively in the circular unit.

The intention of this section has been to point out the importance of analyzing some differences in the architectural layout which have an impact on both patients and staff, especially in units where time is valuable for critical interventions.

There are other factors, such as space comparisons between both shapes which were not covered by the study and which should be investigated.

A comparison of the two plans in the study shows approximatley a 25% to 30% increase in the area of the rectangular plan over the circular plan with the same number of beds. The cost of contruction in this case will not be the only criterion; it will have to be compared with effectiveness, efficiency and comfort.

A minor disadvantage of the circular unit is the bathroom being located on the outside so blocking at least half of the outside wall of the room.

1.4.2 Analysis of Visibility Related to Three Types of Layouts. All layouts of cardiac care units fall in one of three categories concerning visibility:

A - layout with direct patient/staff relationship;
B - layout with semi-direct patient/staff relationship
C - layout with complete separation of patients and staff.

A - The direct category.

This applies to the open concept with no partitions between patients. The nurses' station would be within the open area.

Advantages

1) The patient's anxieties are relieved by feeling secure in case he needs any immediate help by staff.

2) It is less stressful for the nurses because they have visual contact with all the patients at once. This facilitates their tasks and allows them to detect abnormal behaviour in the patients and meet their needs without going through communication call systems.

3) It allows for continuous observation, nursing care, and socializing discussions with patients.

4) It fosters a team spirit in the staff. Nurses assist each other without being too concerned about caring only for the patients assigned to them.

5) It results in savings in monitoring equipment by having monitors either at the bedside or centrally at the nurses' desk.

6) A higher efficiency of nursing care is made possible by allowing a nurse to observe other patients while providing intense care for the most critical.

Disadvantages

1) It is difficult to control noise. Nurses' stations are usually active in CCUs. Most activities here are noise producing except charting. When discussing work with doctors and other nurses, and when using various stationery gadgets associated with administrative duties (staplers, ertc.), nurses create noises that are stressful to patients during their rests. One alternative could be to have a small enclosed office attached to the nurses' station for all activities other than observation and charting.

2) Patients lack of privacy.

3) There are problems related to the psychological effects resulting from dying patients.

4) During visiting hours there is disturbance to other patients and visitors have limited freedom in their talks with their ill relatives.

B - The semi-direct category.

This consists of a layout with a physical barrier between patients or between the nursing staff and the patient, such as a private room with a glass window allowing the nurse to have a full view of the patient, or an open cubicle with no door and partitions between patients. The former is preferred. In which case special care should be given in the positioning of the glass panel with respect to natural and artifical light to avoid uncomfortable glare to the nurse's eyes.

Advantages

1) Patients have more privacy.
2) There is more territorial emphasis for the patient.
3) There is less noise disruption.
4) Visitors are better accommodated.
5) It allows good visual observation depending on the layout configuration.

Disadvantages

1) The nurse has less visibility of other patients when attending a patient.
2) It is less convenient for patients to socialize with other patients or with the staff.
3) It creates more anxiety for the patient who cannot speak to the nurse.
4) There is a need for bedside monitors as well as central monitors at the station.

C - The completely separate category.

This consists of a layout with more than one physical barrier between the patient and the nursing staff (a public corridor or another room). Usually this concept is found in CCUs which were created by using conventional patients' rooms in existing hospitals. The conventional nurses' station on the floor becomes the observation and nurses' station. Those rooms would be single- or multiple-bed rooms.

Advantages

There are no advantages for an acute cardiac patient except for the complete privacy, which can also be provided in B.

Disadvantages

1) Nurses have no visual control.
2) There can be problems in emergency interventions.
3) The patient is isolated from the nurse.
4) It requires sophisticated communication systems, e.g. call system at the bedside, intercom system with the nurses' station.
5) It requires television monitors together with bedside monitors and central ones.
6) It does not allow nurses to control other patients when in a room.
7) There are more trips between the patient's room and service areas. Some hospitals install nurservers for soiled and clean utility for each room; they are accessible from the corridor, and a full-time aid is appointed to distribute supplies and collect soiled items.

1.5 Flexibility

Even if there is no rigid separation within the CCU between patients with various degrees of illness, there should be flexibility in the layout to allow for such a separation. In some instances it could be desirable to divide cardiac care into acute and sub-acute phases. The patient is moved to the sub-acute area after the critical stage of his illness has passed and his condition is under control.

In some cases the CCU is itself considered as the acute area and the patients' ward becomes the sub-acute area. However, this concept of progressive patient care could be considered only after being closely studied regarding the mortality rate after patient's were discharged from the CCU to the general medical area.

In case of a sub-acute area is required, it would be better located next to the CCU. It has been suggested a ratio of one to two beds be assigned to acute and sub-acute areas. However, when the objective of a high occupancy rate is considered, it becomes obvious that the monitoring and other systems of both the acute and sub-acute areas should be integrated in order to expedite the changeover of a bed from one use to the other. Usually this can be solved by providing several rooms which could serve both functions.

Ideally, a patient discharged from the sub-acute area does not need to be admitted to any other department of the hospital.*

1.6 Location of the Unit

In the CCU, a slight delay of seconds in delivering emergency care may mean the difference between life and death. This affects the layout not only with respect to the time required for the patient to reach the unit (its location in the hospital), but also in the layout of the unit itself by reducing to a minimum: (a) the length of the trips between patients and nurses as well as between support services and nurses; and (b) the frequency of the trips by providing critical services close to or within the patients' area.

---

* Planning for Cardiac Care, Colin W. Clipson/Joseph J. Wehrer.

The following requirements relate to location:

- close proximity to the emergency entrance,
- close proximity to the elevators,
- straightforward corridor routes from the ambulance entrance to the unit,
- easy access to X-ray areas and laboratories,
- close proximity to ORs.

Because of the importance of rest to the cardiac patient, the unit should be located so that it is remote from noise sources. Within the unit the patient care area should be separated from the staff working area, with sound absorptive materials to reduce noise.

The visibility of patients from the working area can allow staff to avoid or postpone the noisy transfer of equipment if not urgently required, while their patients are asleep.

Control of the intensity of natural light is necessary to assist patients to rest. The same applies to artificial light. Special night lights in the patients area will allow nursing to take place without disturbing other patients in the same area. Nurses' station illumination should be controlled to prevent it from spilling into patients' bed areas.

Glare from natural daylight sources should be avoided and shiny surfaces which can be a source of glare from night lights should be carefully used and located out of the patient's sight when laying in bed.

1.7 Bedspace and Patient Comfort

Rest of the patient should not be understood to mean only bed rest. A comfortable armchair should be available next to the patient's bed. This armchair should be located so that all connections to the patient could function while he is seated. A view to the outside from a seated position is desirable.

The armchair encourages a feeling of improvement in the patient. The bed is lowered to the chair level for transfer, and a nurse assists in transferring the patient. The bedside space should allow for such a transfer.

Locating the bed and managing the space around it is the most important consideration for the architect. This is the basic function in the layout and unless the architect is knowledgeable regarding the various activities which occur there, he will not be able to provide the minor details necessary for the efficient performance of these activities.

It is essential that the functional activities of a particular medical care process be clearly defined. They are a major determinant of physical design and organization in a CCU.

The position of the bed with respect to the window is one consideration. In cases where there is visibility from the nurses' station, the patient should not be deprived of an outside view. The preferred compromise is to have

the bed parallel to the outside wall, thus providing a view to the outside while allowing for a full view of the patient from the nurses' station. The space around the bed should allow minor changes to be made in position to accommodate the changing needs of the patient.

The wall facing the patient's bed could then be improved with displays, paintings, personal items, posters, etc., to alleviate the clinical aspect of the environment.

The space around the bed should allow a nurse to sit comfortably, either on a bedside chair or sometimes on the bed, while feeding the patient. An efficient support for the meal tray such as an overbed table should be provided. Feeding the patient could take place from either side of the bed, depending on the position of the equipment or the preference of the nurse. The patient should have the option to eat in privacy if he feels frustrated because of this full dependency.

The space around the bed should allow for the seating of visitors. The chairs could be kept outside the room until there is a need for them. Adequate space should be provided to allow the nurse to work even in the presence of visitors.

Contact with the outside world via telephone, television or radio should be considered in CCUs. While patients in critical condition are denied these items because they can be sources of tension, or potential electrical hazards those showing improvement and progress in the ambulant phase can benefit from this contact with familiar reality.

The maintenance of natural bowel functions is important. However, the patient's toiletry needs are negligible during his first days in the CCU due to the inhibition of bowel movement from narcotics use. Toilet use becomes a problem later on during his stay in the unit. Sudden death is sometimes attributed to exertion during elimination; therefore, close supervision is required during washroom use and adequate emergency call buttons should be easily accessible to patients in the washrooms. The use of a bedpan requires the most demanding effort from the patient, even more than is expected in getting up and going to a toilet.

Toilets must have sufficient space on both sides of the bowl to lift the patient when necessary. Toilet doors if provided should open out and have no locks.

Various alternatives would be discussed at the planning level - bedpan, bedside commode, fold down flush toilet, or private toilet. Another aspect of elimination to be considered is the attitude of disgust and depreciation associated with it. As one patient expressed it, the worst experience he had to deal with while being in a CCU was his embarrassment over his first use of the bedpan. Because of this, drapes or mobile partitions should be used to provide the necessary privacy. In an open ward situation, visual protection could be provided for but little could be done for auditory and olfactory privacy.

With regard to olfactory problems, the fold down flush toilet near the bedside offers the most efficient solution. Contrary to product literature it does not necessarily have to be located close to the bedhead.

Provision for television viewing as an aide to relaxation must be discussed with the users as it is often not recommended. Space at the bedside should allow for reading, book support and storage. Human dimensions required for normal body movement should be carefully worked out and provided. Awkward tiring and stretching movements of the body and the arms should be avoided when the patient reaches for the various amenities. The position of the reading light with respect to the patient should be such that it does not become a glare source. The same applies to glare from reflection of any shiny surfaces in the room.

The bed position should allow for the transfer of patients from a stretcher to the bed. Usually the transfer is accomplished by positioning the stretcher parallel to the bed and lowering the bed to the stretcher level before pulling the bedsheet with the patient on it onto the bed.

A sink in the patient care area is necessary. Because of the constant need for IV infusions the bed area should provide the necessary support and allow for easy movement without obstruction. A horizontal surface near the bed is necessary for other IV requirements, such as tubing, IV bottles, injection fittings, etc. It also serves as an area for the unwrapping and temporary storage of a laryngoscope.

A bedside storage of bedboard airway, and tubing is necessary for cardiopulmonary resuscitation. A container for disposables should be within reach to minimize the cluttering of work surfaces.

The design of space around the patient's bed in the CCU should allow for immediate interventions during emergency situations. Even when a separate room is designed for emergency procedures, generous space should be provided around all beds in the patient care area.

Space should be provided to accommodate respiratory and bulky equipment usually placed at the head of the bed; portable X-ray machines, defibrillators, crash cart, EKG; portable fluoroscope and image intensifier used for placing intravenous pacing catheter. The minimum clear room width for this procedure is 11 feet. The plan should provide parking spots for crash carts at a ratio of one cart to four beds.

Access to the patient's head is achieved by providing a generous space at the foot of the bed so that when the bed is pushed away from the wall it could provide approximately four feet of space at the head of the bed for the staff working on the patient's head. In addition it gives sufficient clearances at the bed end to permit the passage of equipment and personnel.

Generally speaking, treatment equipment is far from standardized and varies between hospitals. To cope with this diversity, one approach suggested in the guide to planning for cardiac care* is to provide one

---

* Planning for Cardiac Care, Colin W. Clipson/Joseph J. Wehrer.

patients' room in four with 30-50 per cent additional floor area and locate it immediately adjacent to the nurses' area for the best availability and easiest access. This room should be shielded from the view of the normal cardiac patients. The suggested space is 16 to 19 meters sq. space (175-200 sq. ft.).

The monitor should be positioned high enough to prevent it from being obscured by the emergency team, yet low enough to be adjusted by short persons. It is preferably to have a swivel mounting for the monitor so that it can be oriented toward nurses' areas or the bedside as required.

For more efficient nursing care a dual location system is required for monitors, one at the bedside and one at the nurses' station.

1.8 Nurses' Stations*

Although today the conventional nurses' station controlling a corridor of semi-private or private rooms is commonly seen, everything seems to indicate the inefficiency of this set up. the rationale for this situation is that many existing CCUs were located in renovated spaces previously used for general care. In a CCU it is important for the nurses' station to be located in such a way as to reduce the distance between it and the patients' rooms. However, this should not be the only criterion for the location of the station. Observation is another criterion to be applied, together with easy accessibility to necessary equipment. The architect has to define the various activities occurring in the nurses' station to be able to provide the adequate space and location for the performance of these activities without disrupting, even for a moment, the observation of the patient, which is of primary importance. Observation via monitors at the station should not be considered as a remote control of the patient. It has been shown that the main needs of the patient are those related to the dissipation of his anxieties. This can only be achieved if the layout encourages continuous contact, both visual and personal, between the nurse and the patient.

One can say that the most efficient layout is where the nurses' desk is within the patients' room, but this is limited to units of no more than four beds. It has the disadvantage of the open plan in that the patient has no privacy. Therefore, the architects job is to create surroundings which will foster personal relationships and feelings of security both in the patients and in the nurses by considering all the factors and defining the priorities of the users.

The first requirement to achieve this objective is to ensure that the nurses' work areas are not physically and operationally isolated from the bed areas.

The second requirement is that the monitoring equipment should be distributed to provide maximum coverage of any patient in the unit from any point in it, not only at the bed and at the nurses' station but also in strategic locations such as corridors and other working areas. The main factor to be considered in this case will be the hearing range of the emergency signals. The auditory emergency signals should be identifiable from any point in the unit. This is more important than visual cues, which are of limited reliability when the nurse is busy with another patient.

---

* Adapted from: Planning for Cardiac Care, Colin W. Clipson/Joseph J. Wehrer.

Also, the monitors at the nurses' station should be positioned in such a way as to allow the nurse, while working on other duties at the nurses' station, to observe the monitor readings easily, without totally relying on the occurrence of emergency signals.

In addition to minimizing hearing phone calls there must be provision for total private phone calls by staff. Physicians phones should not tie up the main phone at the nurses' station.

There is an opinion which suggests that paramedical personnel should be trained to observe and interpret vital signs and EKG rythm strips, thus leaving the nurses totally free to delivery bedside care and to have personal contact with the patient.

1.9 Observation

Continuous observation should not be interpreted as continuous scanning of monitors. A study has found that it is not uncommon to find periods of time when there is no one at the monitor stations and the monitors are not viewed at all.

In all cases the monitors, both those ceiling mounted and those counter mounted, should be easily reached by the nursing staff so they can set the limits for alarms on the various parameters and perform other calibrating activities.

Another important requirement is the frequent running of typical readings to be inserted into the medical records. It is therefore necessary that the medical records be located within easy reach of the monitor observation chair and that an adjacent counter space be provided for performing this activity.

In addition to monitor observation, direct observation of the patient is necessary to provide additional information on blood pressure, respiratory rate, temperature, skin colour and tone, and psychological state.

Finally, observation should be thoroughly studied at the preliminary drawings stage in order to analyse the bed positions and obstructions caused by door panels, high cabinets, etc. The furniture layout, especially the beds, will dictate not only the size of the room, but also the position of the service panels, which are not always flexible due to the intricate mechanical and electrical connections providing the various services.

1.10 Paper Work at the Station

In the near future, hard copy medical records will be replaced by hospital-wide computerized information systems. This will have some impact on the space requirements in the nurses' stations; however, the potential savings will not be significant unless computer hardware becomes miniaturized. Therefore, planners should be advised to anticipate changes in the future without eliminating from their design considerations the requirements for a conventional record-keeping system.

Observations, reports and other routine administrative information must be processed, along with verbal instructions from physicians. Therefore, space should be provided for typing, writing, telephone answering, information collection and dispatch boxes. Also space should be provided within the nurses' station for a small reference library.

In most units visited it was found that a great number and variety of forms must be filled out by the staff or the patient at some point during a patient's stay. Storing these forms is a minor requirement but it should be studied carefully. Horizontal subdivisions are not the best solution. It becomes awkward to pull out a sheet without having a pile of them protruding. Tapering the cabinet is better but still does not give efficient results. Vertical subdivisions should not be used as they tend to bend the forms. The slanted vertical cabinet is an efficient method. The architect should provide, in addition to the cabinet, a bulk storage space for these forms.

Hangers should be provided for the various tabs which are usually attached to the patient's bed or the door, with special indications such as "no fluids," "no injections," etc.

A space should be provided for physician's charting. it should be adjacent to the records but out of view of the patients' area.

An additional telephone for this area may help reduce the load on the station and provide privacy.

The receptionist should be located at the main access to the unit to reduce congestion and noise in the unit from transient traffic and "lost" visitors or visitors coming to see cardiac patients at unexpected times. She should have easy access to the records.

1.11 Other Requirements at the Station

A medication room should be provided with enough space for two nurses to work simultaneously. This room should be centralized for all CCU medications regardless of the system of pharmaceutical distribution in the hospital.

The activities in this room will consist of:*

- Washing hands - provide a washbasin.
- Dispensing narcotics - provide lockable storage for narcotics.
- Preparing mixtures - provide a working counter top, washable, to accommodate a sitting person.
- Displaying drugs - provide shelf or cabinets. Transparent cabinet doors are preferred to facilitate access to the drug wanted. Cabinet height should be easily accessible to a shorter than average person. Working light should be adequate to avoid mistakes.

---

* Planning for Cardiac Care, Colin W. Clipson/Joseph J. Wehrer.

- Storing and preparing drugs - bulk storage of prepared mixtures is easily accomplished on shelves within the medication room. A fridge should be provided for drugs requiring temperature control.

- Writing on file cards - provide a system for filing cards referring to patients' data on the drugs administered. This system should be within hands reach from the sitting position.

- Preparing trays - provide enough space for storing ready-made trays.

- Disposing of contents of dirty trays - provide containers for disposing of various items.

- Storing emergency containers - provide space in the medication room in addition to that at the bedside.

- Giving and receiving instructions - provide a tack board for critical instructions regarding patients' medication to be passed from one nurse to another.

In addition to these requirements there should be adequate space in the medication room for a cart, either the pharmacy cart or the CCU cart. Some additional space could be provided for parking a crash cart while it is being prepared.

In the case of two parallel walls, loading space should allow a cart to pass behind a seated person without interference so as to avoid the possibility of dosage mistakes caused by sudden movements.

The medication room should be quiet so that attention is uninterrupted during dosage preparation. It should be located far from heavy traffic, and accessible from the main working area of the nurses' station. It should be far from public areas so that access by unauthorized personnel can be controlled.

A shelf for medication tools and other supportive items, paper tissues, etc., should be within easy reach.

1.12 Services in the CCU

A lack of storage space was noticed in most of the CCUs visited. In most cases, it reflects a misunderstanding both of the amount of equipment expected to be used in such a small unit and of the variety of types of materials and equipment used. Perhaps it would be better for such a unit to differentiate between the various types of supplies. These are:

1.12.1 Linen
1.12.2 CSR
1.12.3 Central Stores Materials
1.12.4 Restricted Equipment
1.12.5 Non-Restricted Equipment
1.12.6 Housekeeping Equipment and Materials.

Unless the architect is provided with a full list of these supplies and the quantity required in the CCU, he will be unable to provide adequate space for them.

The location of the various storage points and availability of these supplies will vary depending on the size of the unit and the hospital's operational policies related to ordering quantities and storing and maintaining stocks.

1.12.1 Linen. Linen is usually provided by the laundry according to the system adopted by the hospital: shelf filling or cart exchange. usually the cart exchange system is the most efficient service, in which case the size of the unit will determine the number of carts used. It is advisable to differentiate between items of frequent and infrequent use by using different carts for each category. This facilitates ordering and creates less demand on the supply by reducing the frequency with which carts are brought to the unit for a few specific items which have been exhausted.

Parking areas for the carts should be defined in the design of the layout; they should be located away from traffic but as close as possible to the patient. They could be backed up by additional shelving storage space at the bedside for smaller bulks to be stored. Some hospitals use soiled linen carts, in which case they are kept in the soiled linen room. Their advantage is that the nurse can push one cart in front of the patients' rooms for bedsheet changing routines. The other alternative would be the conventional mobile containers for soiled linen which are collected after use in the soiled utility room.

1.12.2 CSR. The above also applies to CSR.

1.12.3 Central Stores Materials. Central stores usually have two types of supplies: those related to patient's care - equipment, tubes, syringes, etc., and those related to staff support - paper, drinking cups, stationery etc.

The first category usually stays on the cart for direct use, as it is provided on a daily basis in many hospitals. The second category is usually stored adjacent to or within the nurses' station. It is usually not replenished on a daily basis, and bulk is stored in the various storage areas at the work stations.

1.12.4 Restricted Equipment. Expensive and sophisticated pieces of equipment are usually handled exclusively by authorized personnel. Even housekeepers would not be allowed to clean them. Provision for storing this equipment has to take into account the fact that most of it must be located near the patients in the unit. However, because of the emergency situations that arise in the CCUs, there should be a storage area allocated exclusively for it. It is advisable to design for these pieces of equipment to be stored within the unit, in locations away from traffic routes, and in such a way as to avoid tripping hazards from electrical cords. Some control such as locks should be provided for the storage area.

1.12.5 Non-Restricted Equipment. This item comprises all ordinary mechanical devices used to assist personnel in performing their duties; for example, IV stands, hygiene equipment, crutches, etc. It is not advisable to have this equipment storage combined with the restricted equipment storage.

1.12.6 Housekeeping Equipment and Materials. Housekeeping supplies are usually located in the janitor's closet, which is accessible to the housekeeping staff.

In general terms storage areas represent an important architectural consideration in CCUs because of the large quantity and diversity of items involved. the main criterion affecting the layout will be the location of the storage areas. It should always be kept in mind that this equipment is used frequently and is required adjacent to the nurses' station and patients' areas.

Another factor which would affect storage areas is the layout concept. An open concept layout will utilize more shared equipment than other layouts; however, a sufficient quantity is required for the full life support of every patient.

1.13 Materials List and Distribution

The number of storage areas in the immediate vicinity of the patient's bed should be minimized and they should be planned in such a way that there is free working space around the patient.

The location of storage areas in the unit should be planned so that the nurse can spend the maximum time with the patients rather than having to move in separate areas spread within the unit to obtain supplies.

An extensive study has been carried out by the project team that published the guide to the planning of cardiac care facilities* of which some extracts follow. The original lists were intended to serve only as a general guide to storage locations. The extracted lists that follow here are intended to help the architect to work out the total area needed for storage at each location. It is recommended that estimates be made of the quantities required so that more accurate figures can be obtained on the space needed.

The reason for dealing with areas rather than volumes is to avoid misleading figures which sometimes result in volumes which are adequate but which have impractical designs for efficient space use; for example, cubicles with open shelves 609 mms (24") high for bottles 200 mms (8") high or shelves 200 mms (8") deep for crates of disposables 609 mms (12") deep. In the following extracts from the original lists, the letter "s" in brackets means that the stored materials could be used for many patients from one location.

---

* Planning for Cardiac Care, Colin W. Clipson/Joseph J. Wehrer.

Emergency equipment and crash carts should be located to have a maximum of 30 seconds delivery time from the moment the cardiac emergency alarm is sounded.

All outgoing soiled materials should have collection points at the periphery of the unit to help maintain the restful, controlled atmosphere in the patient care area.

The location of all supplies and equipment should be fixed and standardized within the unit. Every type of item should always be located at the same spot on every storage vehicle or shelf. This will facilitate the quick identification of the material when needed based on repetitive use by the nurse. The same applies at the bedside of every patient.

The separation of utility rooms into clean and soiled is necessary in CCUs. It might be necessary to prescrub badly soiled linen before its inclusion with other less soiled items.

Bedside Area - List of Material for Storage

Adhesive tape
Alcohol swabs or sponges (s)
Ambu-bags
Bedpan
Blood pressure equipment
Body massage ointment
Cardiac arrest board
Catheters - IV (s)
Commode stand
Cotton applicators
Cotton swabs
Cups
Defibrillator paste (s)
Electrode leads
Electrode pads
Electrode paste
Emesis basin
Gauze and gauze pads (s)
Hypodermic needles (s)
K-pads
Oropharyngeal airway
Oxygen cannual or catheter
Paper tissue (s)
Personal care kit
Rubber tubing and adapter (s)
Scissors (s)
Shaving equipment tray
Small vein set (s)
Soap
Sponges (s)
Sterile lubricant (s)
Syringes (s)
Toe temperature thermometer
Toilet paper
Tongue depressors (s)
Toothbrush and toothpaste
Towels, towelettes, washcloths
Urine container (s)
Washbasin
Waste basket
Water pitcher

This list does not include furniture or equipment at the bedside.

Nurses' Station - List of Materials to be Ready for Use

Alcohol swabs or sponges
Arm board
Automatic rotating tourniquet
Bags
Bandages
Bedpan (s)
Blanket
Blood pressure equipment (s)
Blood solution pump set
Cardiac arrest board (s)
Catheter plug
Catheterization tray
Catheters IV
Central venous pressure set
Cut-down set
Defibrillators paddles (s)
Denture cups and cleanser
Drug list
EKG paper
Electrodes
Emergency drug cart or kit (s)
Emergency lamp
Emesis basin
Endotracheal tray (s)
Enema kit
Flashlight
Forceps
Gauze and gauze pads
Gloves
Glycerine packets
Gown
Heating pad
Hemostat
Identification bands
Irrigation tray
Labels
Laryngoscope and blades (s)
Linen
Medical forms
Medicine dropper
Monitor and heart rate meter
Monitor cables
Mouthwash
Nasogastric tube
Needle electrodes
Ophtalmoscope
Oxygen bottle and regulator (s)
Oxygen cannula or catheter (s)
Pacemaker
Paper tissue
Patient's record
Portion cups
Post mortem kit
Reagent strips or tablets
Reflex hammer
Rubber tubing and adapters
Safety pins
Semi-floating pacing catheter
Scissors
Shaving equipment tray (s)
Slides (glass)
Small vein set
Solution administration set
Specimen cups, flasks, bottles
Sponges
Spray disinfectant
Hypodermic needles
Sterile lubricant
Stethoscope
Stool sample container
Subclavian set
Suction collection bottle (s)
Suture blades
Suture removal kit
Sutures
Syringes
Synchronizer cable
Talcum powder
Telemetry equipment
Thermometers and sheaths
Tongue depressors
Tourniquet and tubing
Tray
Tubes (s)
Urinary drainage set
Urine container
Urinometer
Vacutainer needles
Washbasin (s)
Waste basket (s)
Water pitcher (s)
Whole blood collection bottle

List of Materials being kept in Sufficiently Large Stocks at Nurses' Stations and Which Require Additional Back-up Storage Areas

Adhesive tape
Alcohol swabs or sponges
Arm board
Bags
Bandages
Batteries
Blood solution pump set
Body massage ointment
Catheter plug
Catheters - IV
Cotton applicators
Cotton swabs
Culture bottles or culturettes
Cups
Cut-dow set
Denture cups and cleanser
EKG paper
Electrode leads
Electrode pads
Electrode paste
Electrodes
Emesis basin
Gauze and gauze pads
Glycerine packets
K-pads
Personal care kit
Portion cups
Soap
Specimen cups, flasks, bottles
Sterile lubricant
Stool sample container
Suture blades
Sutures
Toilet paper
Tongue depressors
Toothbrush and toothpaste

1.14 Other Requirements

Due to the possibility of a cardiac emergency occurring in the unit any time, which would require all the staff on duty to be present, it is necessary to provide support facilities for the staff within or immediately adjacent to the unit, for breaks and rest periods in order to become available in case of need.

A conference room is necessary for staff meetings. In small units, this could be combined with the staff lounge and equipped with X-ray viewing boxes.

Lockers and toilets for the staff should be provided within the unit. When the cardiac care unit is used instead of the intensive care unit for post-cardiac surgery patients, it is recommended that there be a visitor's gowning area at the entrance to the unit and soiled collection containers for the soiled material at the exit.

A consultation office should be provided adjacent to or within the nurses' station for private staff discussions. This office could also be used for discussing the patient's condition with his relatives. It should be provided with a door for total privacy. The furniture should be comfortable for the distressed relatives.

The overnight facility for physicians should be close to the CCU. It should include a minimum of one room with a sofa-bed and good communication with the nurses' station.

The waiting area for the CCU should foster close contact between small groups of people to relieve the anxiety of waiting. The large, conventional waiting room concept with broader social contact is not recommended. Amenities such as public toilets, public telephones and magazine shelves should be provided for long waiting sessions by the patient's relatives.

A nourishment centre for snacks and cold liquids for patients should be provided within the unit. Nourishment policy in CCUs differs between hospitals. It is usually considered inappropriate to wake a patient up for a meal; therefore, the nourishment centre should accommodate the tray cart for delayed meals.

1.15 Doors, Furniture and Walls

All doors in the CCU should be large enough for easy passage of equipment. Doors and walls corners should be protected by kickplates. Where privacy is not required doors should not be solid; rather they should have openings which allow visual contact with the other side to avoid accidents and should open out, except in corridors.

The choice of furniture should be based on minimizing noise within the unit. It should be light to allow for ease of movement. Padding is recommended for increased comfort and less noise. Colourful furniture helps obviate the anxiety caused by the clinical equipment surrounding the patient.

Wherever possible, walls should be embellished with decorative ideas and colour schemes to distract attention from the tense atmosphere in the unit. These could consist of shelves, posters, pictures, etc. Noise absorptive materials should be used for walls and partitions, especially in the open concept layout.

Flooring materials should be differentiated between heavy traffic and light traffic areas. In the heavy traffic areas, carpets should be avoided as they cause problems in moving equipment. In the light traffic areas such as the staff working spaces, carpets can be used, thus helping to reduce the noise level produced in these areas. There is disagreement upon the merits of carpets there. The opposition being mainly due to the difficulty of cleaning.

BIBLIOGRAPHY

1. Planning for Cardiac Care,
Colin W. Clipson/Joseph J. Wehrer,
School of Public Health, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan 48104.

2. Some Thoughts on the Psychology of Coronary Care,
Robert E. Lee/Patricia A. Bell,
American Journal of Nursing, September 1975.

3. Double Entendre in a Coronary Care Unit,
American Journal of Nursing, April 8, 1974.

4. Patient Needs and Medical Care Planning,
New England Journal of Medicine, May 23, 1974.

5. Flexibility, the Key to Critical Care Nursing,
Dimensions, August 1974.

6. Automated Cardiac Intensive Care Unit,
Nursing Times, February 19, 1976.

7. Comparisons of Intensive Nursing Services in a Circular and a Rectangular Unit,
Hospital Monograph Series No. 8,
Madelyne Sturdavant,
American Hospital Association.

8. Enforced proximity to Stress in the Client Environment,
Mary L.S. Vachon,
The Canadian Nurse, September 1976.

9. A New Look at Catheterization Equipment,
Hospital for Sick Children, Toronto,
The Canadian Nurse, September 1976.

Appendix

BIBLIOGRAPHY

KIRKLIN, J.W., Systems analysis in surgical patients with particular attention to the cardiac and pulmonary systems (1970). Fifteenth Macewen Memorial Lecture, University of Glasgow.

KIRKLIN, J.W., THEYE, R.A. (1963). Cardiac performance after open intracardiac surgery, Circular, 28, 1061.

KOUCHOUKOS, N.T., Kirklin J.W., SHEPPARD L.C., ROE, P.A. (1971). Effect of elevation of left atrial pressure by blood infustion on stroke volume early after cardiac operations, Sug. Forum, 22, 126.

KOUCHOUKOS, N.T., SHEPPARD, L.C., KIRKLIN, J.W., (1971). Automated patient care following surgery. Cardiac Surg. 2, Cardiovas. Clin., 3, 110.

KOUCHOUKOS, N.T., SHEPPARD, L.C., KIRKLIN, J.W., (1972). Effect of alterations in arterial pressure on cardiac performance early after open intracardiac operations, J. Thorac, Cardiovasc, Sug., 64, 563.

SHEPPARD, L.C., KIRKLIN, J.W., KOUCHOUKOS, N.T., (1974). Computer-controlled interventions for the acutely ill patient, Computers in Biomed. Res., R, 135.

SHEPPARD, L.C., KOUCHOUKOS, N.T., KURTTS, M.A., KIRKLIN, J.W., (1968). Automated treatment of critically ill patients following operation, Ann. Sug., 168, 596.

SHEPPARD, L.C., KOUCHOUKOS, N.T., ACTION, J.C., FINCHER, J.M., KIRKLIN, J.W., (1972). Surgical intensive care automation, J. Assn. Advan. Med. Instrum., 6, 74.

SHEPPARD, L.C., KOUCHOUKOS, N.T., KIRKLIN, J.W., (1973). The digital computer in surgical intensive care automation, Computer 6, 29.

SHEPPARD, L.C., KOUCHOUKOS` N.T., SHOTTS, J.F., WALLACE, F.D., (in press). Computers in cardiology, Rotterdam, Thorahcentrum.

WALKER, Dr.r., SHEPPARD, L.C., (1973). A review of the patient monitoring system at the University of Alabama Medical Center, Cambridge (Appendix 3), Arthur D. Little, Incl.

Mr. Walker is research association in cardiac surgery, the University of Alabama in Birmingham, Birmingham, Alabama, USA, and senior registrar in cardiac surgery, The Hospital for Sick Children, Great Ormond Street, London. Mr. Sheppard is associate professor and computer applications engineer, The Department of Surgery, The University of Alabama in Birmingham, Birmingham, Alabama, USA.

VISITS

- St. Michael's Hospital
  Toronto

- North Western General Hospital
  Toronto

2. MECHANICAL DESIGN CONSIDERATIONS

2.1 General

The cardiac care unit is one of many departments in every hospital and in many cases all the building services are common despite their different needs. Recently it has been recognized and stressed that a hospital environment in cardiac care units can be harmful or helpful in applied therapy of modern medicine. It is important to emphasize the role new mechanical systems play as part of the total comfort provided to patients in the hospital. Room temperature and humidity are significant for the recovery of critically ill patients and for the good performance of all their monitoring equipment. An adequate amount of air used for ventilation, a carefully designed air flow pattern, precise temperature and humidity control, and properly selected equipment with good maintenance make up the system which can keep the unit free of all sorts of contamination and help the patients to recover quickly. In general terms it is important and necessary to understand the basic concept of the medical climatology of CCUs and to design all mechanical systems to make them part of applied therapy.

2.2 Plumbing

2.2.1 All plumbing systems should be designed and installed according to the National Building Code, Part 7, provincial and local codes, and CSA Standard Z317.1-M1978.

2.2.2 Domestic hot and cold water systems should be designed to supply water at sufficient pressure to operate all plumbing fixtures and other special equipment during maximum demand periods.

2.2.3 Backflow preventers (vacuum breakers) should be specified for all fixtures where hose or tubing can be attached.

2.2.4 Hot water for general use should not exceed 45°C (110°F) and precautions should be taken to prevent the build-up of higher water temperature in piping systems during low or no use periods.

2.2.5 In the antechamber and in the other areas where a dressing facility is planned, a scrub sink with a foot- or knee-operated fitting should be provided.

2.2.6 The patient's toilet room and the soiled utility room should have a facility to empty bedpans with a foot-operated flushing unit.

Where a bedpan flushing unit is installed, one lavatory with a knee- or foot-operated fitting should also be provided.

2.3 Fire Protection

2.3.1 The fire protection system of this unit should correspond to all requirements related to fire safety as defined by the National Building Code, Parts 3 and 6, and all other provincial and local fire regulations.

2.3.2 All patients in the CCU are critically ill and under the constant surveillance of monitoring equipment, and many devices are attached to the patient's body and wired to the equipment. Therefore, an electrical conductivity is very essential to the patient's safety. In such circumstances a sprinkler system is not recommended for CCU areas. For other recommended fire safety devices such as heat detectors or smoke detectors, refer to the electrical section of these guidelines.

2.4 Medical Gases

2.4.1 All medical gas systems should be designed and installed according to the CSA Standard Z305-1-1975 edition, with all the latest revisions.

2.4.2 Each bed in the patients' rooms should have the following station outlets: three oxygen; three vacuum; and two compressed air.

2.4.3 Appropriate spacing between station outlets should be provided in coordination with the electrical receptacles, the monitoring equipment and the patient's bed. The medical gas station outlets should be located conveniently at each side of the bed with the following spacing:

- 150 mm (6 inch) spacing centre-to-centre for quick coupling of regulator-gauge assemblies;
- 300 mm (12 inch) spacing centre-to-centre for quick coupling of assembly with humidifier bottle attached;
- all outlets should be 1.5 m (5 feet) above the floor.

All outlets should be located in such a way that the various equipment connections would not interfere with the paths used by team members during routine and emergency procedures.

2.5 Environment Control

2.5.1 The environment control should be designed in accordance with the National Building Code, Part 6, CSA Standard Z317.2 that is in the preparatory stage, and all other provincial and local codes which apply.

All mechanical systems pertaining to the environment control should be designed and installed in such a way that the space temperature, humidity and ventilation in the CCU will be controlled independently of the other parts of the hospital.

2.5.2 Heating. Fan coil units, induction units and steam should not be used as any part of the heating system in this unit. Each room or partly separated area in the multi-bed open space layout should have temperature control by its own thermostat, and the thermostat should be the enclosed type, key operated without any thermometers.

The design temperature range for the CCU should be 21°C to 27°C (70°F to 80°F) with the possibility of individual adjustment according to the patient's needs.

2.5.3 Ventilation and Air-Conditioning. To make the ventilation and air-conditioning systems a part of the modern medicine therapy, thereby helping a patient to recover quickly, the systems should have the following characteristics:

- an adjustable temperature range between 21°C to 27°C (70°F to 80°F) and a relative humidity of 30% to 60%;
- an adequate, clean fresh air supply at a minimum rate of 3 to 5 air changes per hour, and when recirculation is applied up to total supply of 10 air changes per hour is desirable;
- the fresh air intake should not deliver any outside air contaminations such as kitchen or plumbing vent odours, fume exhaust smoke from boiler or car exhausts, etc.;
- the air flow pattern should be under desired control with migration of air from the clean areas to the relatively soiled areas and eventually to exhaust systems;
- related air pressure differences between the patients' rooms or areas, the isolation unit and other areas will allow proper air migration as described above;
- corridors should not be used to supply air to the patients' rooms, but they can supply air to washrooms, soiled rooms, etc.;
- air handling units should be equipped with high efficiency filters;
- a spray coil for humidification should be avoided unless a special cleaning system is developed and applied;
- air distribution for the patients' areas should use small diffusers with low velocity serving one bay or patient rather than a large diffuser which cannot provide an individually-controlled micro climate;
- exhausted air from bathrooms, toilets, soiled utility and the isolation unit should be discharged to the atmosphere;
- if a large volume of air is exhausted and discharged to the atmosphere, heat reclaiming equipment should be used.

Existing ambient noise levels should be measured and considered during the design stage so that the architect knows whether to specify sound absorbing material.

All equipment and fittings should be carefully selected to keep noise at an acceptable noise criteria (NC) level of NC 25 to NC 30.

3. ELECTRICAL DESIGN CONSIDERATIONS

3.1 Power Supply Characteristics

3.1.1 Power should be brought to the unit by separate feeders direct from the main service distribution switchboard and, in order to ensure integrity of the supply, no other loads except those intended for the cardiac care unit should be connected to this feeder.

3.1.2 The total electrical system of the CCU is required to be on the emergency power supply, but to prevent total blackout of the CCU in the event of a feeder failure within the hospital it is necessary to install an additional feeder to supply minimal lighting and receptacles. This feeder should be physically separate and some distance away from the main CCU feeder to reduce the likelihood of a malfunction affecting both feeders. It should be fed from the normal supply.

3.1.3 The feeder cables should be sized so that there is 30% capacity available over and above the estimated design load to accommodate future load growth if required.

3.1.4 The main distribution system feeders should be selectively coordinated so that a ground fault on any feeder would interrupt service to that feeder only and not put the entire distribution system out of service.

3.1.5 Lighting and power panelboards should be located on the same floor as the circuits they feed. They should be clearly labelled and should contain a complete typewritten directory indicating the load served by each branch circuit. There should be approximately 30% spare overcurrent devices (circuit breakers) in the panels to allow for load expansion, except for panels integral with the isolated power circuits. These should be sized in accordance with the number of outlets required for every two beds.

3.1.6 The electrical power supply should be 120/128 volt, 3-phase, 4-wire, so that both 120 volt and 208 volt, single phase and 208 volt 3-phase power will be available for essential motor loads associated with ventilation and pumps.

3.2 Emergency Power Supply

3.2.1 Since maximum reliability of the power supply is essential because of the life saving services that are performed, the electrical load for the cardiac care unit should be provided with emergency power except as described in 3.1.2.

3.2.2 The emergency source of power for the cardiac care unit should be an on-site, diesel-engine generator set.

3.2.3 The air-conditioning and/or ventilating load should be connected to the electrical system through "no-volt" release manual starters

that require resetting after power interruption. This permits sequential starting between the basic emergency load and the large fan motors, thus reducing the required capacity of the emergency generator.

3.3 Switches and Receptacles

3.3.1 Local light switches for the control of lighting circuits should be the silent type to reduce noise, particularly in the patients' areas. Three-and four-way switches should be provided in large areas so that the lighting may be readily controlled. Switches for specialized task lighting must be located at the task site. In patients' rooms, switches must be out of reach of the patient or persons in contact with him, except for that equipment connected to the isolated power supply.

3.3.2 Receptacles (convenience outlets). Generally, 15 ampere, 125 volt, 3-wire, "U" ground type receptacles should be used throughout the unit. Receptacles of other voltage or socket configurations may be required for special applications. Care in the selection of receptacles in the patient care area is most important. Ground integrity must be maintained at all times to prevent possible electric shock. Specially developed receptacles for this application should be used. These are defined in the Canadian Standards Association Electrical Code as those permitted for use in patient care areas. Distinctive marking on the receptacle indicating this, must be visible after installation. All other areas require only standard receptacles.

3.3.2.1 Patients' Room Receptacles. A minimum of six duplex outlets are required at each bed location. These should be installed to provide four outlets at 48 inches and two at 16 inches above the floor at one side of the bed. These should not be used for electrically-operated beds; such beds are not recommended for use in these locations. All must be connected to the isolated power system. Receptacles should be those for use in patient care areas as defined by the CSA Electrical Code. All receptacles should be fed from the same panelboard and the ground wire should be connected to the same grounding bus. Permanent circuit identification on each duplex outlet is recommended.

3.3.2.2 Nurses' station receptacles should be high quality, specification grade capable of maintaining good ground connections after repeated use. Locations should be in accordance with user requirements for plug-in equipment. At least one outlet per wall is recommended except for storage rooms and washrooms. Distances between outlets should not exceed 10 feet measured along the perimeter of the room.

3.3.2.3 Special receptacles will be required for the use of portable X-ray equipment. These may be the 30 amp to

50 amp rating with special socket configuration. They should not be fed from the isolated circuit panelboard.

3.4 Isolated Power Supply

3.4.1 The use of an isolated electrical supply system is recommended to minimize the electrical shock hazard from ground fault current to patients who may be susceptible to such a hazard due to the monitoring equipment attached to them. Electrodes from such equipment may be close to or in direct contact with the heart. Leakage current to ground of a certain magnitude from such equipment passing close to the heart could cause ventricular fibrillation with serious consequences. Isolated power systems have no connection to ground as is the case with conventional systems. All receptacles in the patient care area, and the overbed light fixture depending upon type should be supplied from the isolated power system. The power supply may consist of separate transformer, panelboards and line isolation monitor. Alternatively, a wall-mounted module comprised of those three items may be used. Transformers larger than 5 KVA are not recommended because of their relatively higher current leakage levels. Leakage levels must be maintained within limits outlined in the Canadian Electrical Code.

3.4.2 Isolated power supply modules for every two patients' beds are recommended. A transformer of 3 KVA rating is satisfactory. The combined panelboard should contain sufficient 2-pole circuit breakers to provide one for the line isolation monitor and one for every two duplex outlets within the patient care area. Each circuit breaker must be clearly identified. The modules should be located close to but not in the patient care area to minimize conduit and cable runs. A location within the nurses' station is preferable.

3.4.3 Conduit and cables for the isolated power distribution must be carefully selected to minimize both inductive and capacitive leakage throughout the system. Conduit runs should be as short as is practical, and the use of a conduit, one size larger than that required by the Canadian Electrical Code is recommended. Cables should be selected from those specially developed for this application.

3.5 Grounding

3.5.1 Grounding of all electrical equipment throughout the CCU is most important. Inadequate grounding can result in electric shock from using electrical equipment with defective insulation.

3.5.2 Grounding conductors (separate wires with green coloured insulation) are recommended throughout. Reliance upon metal conduit to provide a ground system has been found unsatisfactory. Threaded connections and other methods of connecting metal conduit lengths together and of connecting conduits to boxes and fittings, etc., usually corrode or loosen after some time. The

situation introduces impedance to the grounding circuit, causing leakage current to seek an alternative path to ground, usually through the operator of the electrical equipment. A grounding conductor, minimum size No. 12, should be installed in each conduit. It should be connected to the ground terminal of all receptacles, outlet boxes and the ground bus of the panelboard. A ground wire sized in accordance with the panelboard feeders should be installed in the feeder conduits. It should be connected to the panelboard ground bus and the main ground connection at the service entrance.

3.5.3 Plug caps of the "moulded on" 3-pin type are not recommended for use generally, but especially not for use in patient care areas. Grounding of portable electrical equipment is accomplished by the third pin of the plug cap. Continuous use and/or abuse can result in the separation of the soldered or pressure connection between the conductor and ground pin. With the moulded cap, the separation can go undetected. A transparent plug cap "see-through" type that permits visual examination of connections before equipment is placed in use is recommended.

3.5.4 An equipotential grounding system may be employed in the patient care area. This system provides a low impedance connection between reference ground and any conductive surfaces liable to come in contact with the patient. The system network should include a "Patient Grounding Bus", a "Room Bonding Point" and a "Reference Grounding Bus".

3.5.4.1 A Patient Grounding Bus should be provided within five feet of the patient's bed, to which a separate, insulated, continuous, stranded copper grounding conductor, not smaller than No. 12 AWG, should connect each convenience outlet ground terminal. The length of the grounding conductor connecting each outlet to the patient grounding bus should not exceed 15 feet. The exposed metal frame of the non-electrical patient bed must also be connected to the patien. grounding bus.

3.5.4.2 A Room Bonding Point should be provided in each patient's room, and all exposed metal surfaces (e.g., conductive furnishings, structural metal, etc.) within reach of the patient and any person who can touch the patient should be connected to it. The grounding conductors connecting these metal surfaces to the room bonding point should consist of insulated copper wires of at least No. 10 AWG size.

The patient's room Reference Grounding Bus is the solid copper bar in the power distribution panel serving the patient's room. One such reference grounding bus may serve more than one patient, but no patient may be served by more than one reference grounding bus. The reference grounding bus must be connected to the unit's

main service entrance ground electrode by conductors which should be sized in accordance with table 16 of CSA Standard C22.1-1978 Canadian Electrical Code, Part 1.

3.5.4.3 The Patient Grounding Bus and the Room Bonding Point should be connected to the Reference Grounding Bus in the power distribution panel by separate insulated copper grounding conductors whose size should be at least No. 10 AWG.

3.6 Communication Systems

3.6.1 Nurses' Call System. An audio-visual nurses' call system which can be patient activated should be provided. The signal should remain activated until the nurse answers the call by entering the patient's room and switches off the signal at the bedside. The registration of the call should be visually displayed in the nurses' station, utility room, and above the door of the patient's room or ceiling above the bed of multi-bed rooms. This signal light may be combined with the panic indicator light within one fixture providing that a distinctive colour is used for each system. A two-way voice communication feature may be desirable between the patient and nurse at central monitoring.

Close circuit television facilities are incorporated in some communication systems. The need for such a facility should be investigated. One-way or two-way capability is possible. Such a system may be extended to areas outside the CCU, e.g., specially assigned areas that permit visitors to "see" patients without problems of contamination, or disturbance to other patients, etc.

3.6.2 Intercommunication systems will be required between the CCU and other hospital departments. The master control unit should be located at the nurses' station. In the larger CCUs, consideration should be given to providing remote stations in addition to the master control unit. Remote units in utility rooms and at medication preparation areas, for example, can save many steps. Audible signalling should be kept to low noise levels to prevent annoyance of patients. A number of low level signals located throughout the CCU can accomplish this.

3.6.3 Telephone system instruments are required at the nurses' station and utility room, depending upon their location. Small rooms where medical and nursing staff can confer, complete charts, prepare instructions, dictate reports, etc., are becoming popular in CCUs. Such a room should be provided with a telephone instrument, possibly with two if the phone is combined with the central dictation system. A line separate from that of the CCU must be provided. Waiting rooms for visitors within the CCU should also have, or have provision made (empty conduit, etc.) for a separate phone and line. This may be a pay phone station if hospital policy so dictates. If otherwise, devices should be installed to restrict

calls to outside lines. Phone jacks (socket) in the patient care area are also desirable. Their use should be confined to patients who are not attached to physiological monitoring equipment.

3.6.4 The central dictation system, if available, should be extended to the small "conference" room within the CCU. Such an installation may be a separate system or embodied within the telephone.

3.7 Lighting

3.7.1 Patients' Rooms. These rooms provide an environment for continuous surveillance and recuperation. Lighting design must contribute to both the patients comfort and routine cardiac care nursing. This environment must also be adaptable to the needs of sudden emergencies, but the emergency features should not dominate the scene. The lighting in the patients' rooms should consist of four separate systems: general illumination; overbed or patient need lighting; high intensity examination light; and night lights. In the selection of fixtures it should be remembered that fluorescent types may become a source of radio frequency interference (RFI) which can cause erroneous readings on certain types of sensitive electro-medical equipment. Fixture ballasts may, therefore, require RFI filters, and fixture diffusers may need to contain an RFI shield to reduce RFI emissions if the fixture is in close proximity to the electro-medical instrumentation. The application of fluorescent lighting will require the use of colour improved lamps (deluxe warm white or deluxe cool white) so that proper patient skin colour rendition is provided. Lighting circuits should not be connected to the isolated power supply panelboard except for bedhead light fixtures that the patient (or a person who may be touching the patient) can come in contact with. Under these circumstances the supply should be from the isolated power supply as a precautionary measure against electric shock.

3.7.1.1 General illumination is best achieved by use of fluorescent cove type lighting for economy of operation and even light distribution without objectionable glare to the patient. Switching circuitry to permit two levels of illumination is desirable. For normal use approximately 20 footcandles (22 dekalux*) maintained is required with 40 footcandles (44 dekalux) maintained available for more exacting tasks and housekeeping operations. Accent lighting for art work or attractive drapes, etc., may contribute to general lighting and suggest a more comfortable residential type atmosphere condusive to recovery. General illumination may be additionally incorporated with the overbed or patients' lighting fixture providing the number and location of beds is condusive to this approach. It is important that the lighting be adaptable to the needs of one who may be sitting or lying on the bed.

---

* Dekalux is a metric unit equal to 0.93 footcandles.
1 dekalux = 10 lux.

3.7.1.2 The patients' or overbed lighting must satisfy the needs of the patient and nursing staff, but its use must not become objectionable to other patients; also, the fixture must not interfere with other equipment used at the bedside such as intravenous, oxygen and suction equipment, etc. for these reasons, movable arm fixtures are not recommended, although they do provide the best light control for localized tasks by both the patient and medical staff. A wall-mounted 36 inch fluorescent light fixture with two 30w colour corrected lamps and a controlled lens diffuser is recommended. A two-stage level of lighting that provides a minimum of 30 footcandles (32 dekalux) maintained is desirable. The switch control should be at the fixture. Mounting height is important for both light control and intensity and should be in accordance with the luminaire manufacturer's specifications.

3.7.1.3 An examination light should be installed in the ceiling (flush mounted) immediately above the bed location. The use of this light is usually objectionable to the patient due to the virtually shadow-free high lumen output required -100 to 150 footcandles (110 to 160 dekalux) maintained - and the fact that it shines directly into the patient's eyes. Incandescent or fluorescent lighting is optional; the latter will, however, require colour corrected lamps and an expensive special glare or brightness control lens such as a parabolic wedge louvre type. Good results have been obtained by installing two recessed adjustable focus pot lights utilizing P.A.R.* lamps that will provide illumination over approximately 75% of the bed. Individual switching is recommended to provide the selection of levels of illumination required and also to minimize objectionable light shining in the patient's eyes. Lamps are usually installed in a line corresponding to the axis of the bed and approximately 2 feet on each side of the bed centre. The switching control must be out of reach of both the patient and anyone who may be in physical contact with him.

3.7.1.4 Night lights of the incandescent type for flush wall installation on each side of the bed at a height of approximately 14 inches are preferable. The number of fixtures and their location should provide a low level 2 to 4 footcandles (2.2. to 4.4. dekalux) of evenly distributed light. Variable intensity is recommended with switching and control at the nurses' station. Various light intensities are required for tasks such as monitor surveillance, patient observation and regular staff movement in accordance with the nurses' preference. These intensity selections are least disruptive to patients if changed gradually, such as with a dimmer control.

* Parabolic aluminised reflection

3.7.2 Nurses' Station.

3.7.2.1 General lighting will consist mainly of the fluorescent type that complements the particular architectural design. Care in locating the luminaires is essential to ensure that they do not disturb patients by excessive light or glare through observation windows. A switching or dimming control that provides 60 footcandles (64 dekalux) for daytime use and 20 footcandles (22 dekalux) for night use should be included. Lighting level selection is necessary to control the problem of visual adaptation that occurs when staff move from well-illuminated areas such as work stations to semi-darkened areas such as patients' rooms during quiet hours.

3.7.2.2 Specialized tasks such as report writing, examination of monitor charts, medication preparation, etc., will require variable lighting conditions. The maximum footcandle level should be in accordance with the latest illuminating Engineering Society's Standards. Care in the selection and location of these fixtures must be exercised to prevent light spill or glare that is objectionable to patients or staff members. In addition, care must be exercised to prevent glare and reflections from glazed surfaces that would impede the viewing of patients through the observation windows. Lighting in the monitor station must also be modulated to reduce glare from the monitor display screens.

3.7.2.3 Switching control of general lighting should be provided in conjunction with localized task-related lighting. This will permit reduced lighting levels during the night shift. Monitor locations and light fixtures should be coordinated to eliminate disturbing reflections from monitor screens.

3.8 Fire Alarm System

3.8.1 The fire alarm system within the CCU will be integral with the system installed in the hospital. In general it will include automatic heat sensing devices installed throughout the CCU. A fixed temperature heat detector should be used in the patient care and nurses' station areas. The temperature range selected should be matched to the particular application. Utility rooms, storage rooms and other low occupancy areas should have either rate-of-rise or ionic smoke detectors. The number of detectors and the locations must be in accordance with both the CSA Code and local authorities having jurisdiction.

3.8.2 Audible warning devices should be confined to the nurses' station area only. Chimes rather than bells are recommended. A fire protection system of the pre-signalling and zone control type is recommended. Such a system should permit staff in the CCU to be warned of impending trouble but should not cause undue stress to the patients. Patients should be subjected only to those alarms indicating a fire in the immediate vicinity.

3.8.3 Manually-operated pull boxes are required at all doorways to the CCU.

3.8.4 An electromagnetic door release system, if installed, must be interconnected to the fire alarm system so that in the event of the alarm device being activated the door locks will automatically release.

3.9 Miscellaneous Alarms and Signal Systems. Alarm signals should be minimal in the CCU. It is desirable that alarms, especially audible devices, be confined to the nurses' station so that patients do not become unnecessarily concerned.

3.9.1 A "panic" button for cardiac arrest should be located at each patient's bed. A large distinctive button is recommended; it should be installed at a readily accessible height but out of reach of the patient. Its operation should initiate an alarm in the nurses' station, both audibly and by flashing a large, distinctively coloured indicator light. A similar but smaller light should be installed on the ceiling above the bed or above the door of single-bed rooms to indicate the source of the alarm. In addition, the alarm should alert other nurses' stations if desired, and also the telephone switchboard, where it should automatically sound a signal throughout the hospital summoning the "cardiac arrest team" into action.

3.9.2 A time clock is required in both the nurses' station and the patient care area. An elapsed time indicator that automatically starts upon either the activation of the panic button or the tripping of the heart beat rate monitor alarm should be included.

3.9.3 Oxygen and medical compressed air failure sensors should be installed to initiate an alarm at the nurses' station upon any interruption of oxygen or air to the CCU from the central source.

3.9.4 Monitor multi-pin connection sockets should be provided at all beds to permit instruments being used for surveillance of the patients' physiological parameters to be connected to the monitoring console at the nurses' desk or at a separate monitoring station. If a monitoring station is not installed initially, empty conduits suitably capped and identified should be installed. Discussion with the manufacturer of the equipment proposed for use is recommended.

3.9.5 A line isolation monitor audible remote alarm should be installed in the nurses' station if the isolated power supply module is located elsewhere. A silencing switch may be used but its use must automatically produce a flashing warning light until the fault is corrected.

3.9.6 Door control devices may be required in some CCUs to ensure total privacy and to maintain sterile conditions. These are electromagnetic devices that permit the duty nurse to unlock the door without leaving her station. A bell push and signalling device is used with this system when the nurse is able to observe the caller; otherwise a "remote" station of the intercom system is employed to identify persons requiring entry to the CCU.

3.10 Maintenance.

3.10.1 Electrical maintenance plays an important role in the safe and efficient function of the CCU because many diagnostic, life support and patient care systems depend upon electricity for their operation and the comfort of the patient. A dependable and safe electrical system will be assured by initiating a planned preventative maintenance program on all electrical and electronic instruments and equipment used in the CCU. The program should also include regular inspection, testing and maintenance of the electrical distribution system supplying power to the CCU.

3.10.2 A systematic formalized maintenance program will not only ensure the safe and reliable operation of all instrumentation and distribution service equipment, but it will also extend equipment life, reduce costly failure and promote more efficient use of the equipment and total facilities.

3.10.3 Maintenance schedules, the frequency of testing and the number of personnel assigned to the work will depend largely on the needs and activities carried out at each facility and must be adapted to meet these needs.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU DESIGN

DES UNITÉS DE SOINS SPÉCIAUX DANS LES HÔPITAUX

UNITÉ DE SOINS POUR CARDIAQUES

DIVISION DE LA PLANIFICATION DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

DIRECTION DES RESSOURCES EN SANTÉ

DIRECTION GENERALE DES SERVICES ET DE LA PROMOTION DE LA SANTÉ

PUBLICATION AUTORISÉE PAR LE

MINISTRE DE LA SANTÉ NATIONALE ET DU BIEN-ÊTRE SOCIAL

3/81

Also available in English under the title
"cardiac care unit".

INTRODUCTION

HISTORIQUE

Les membres du Comité consultatif fédéral-provincial de l'Assurance-hospitalisation et des services de diagnostic et de ses sous-comités ont exprimé l'intérêt du gouvernement et des autorités hospitalières devant l'émergence d'unités distinctes (ayant pour vocation d'appliquer des techniques spécialisées de diagnostic et de traitement) à l'intérieur des établissements hospitaliers. Avec l'avènement de ces techniques, il est devenu évident qu'il existait des lacunes dans les directives et les normes en vigueur, non seulement en ce qui a trait à la planification, à l'organisation et à l'exploitation de ces "unités de soins spéciaux", mais aussi en ce qui touche aux locaux et aux services fournis.

C'est dans ce contexte qu'a été élaboré le présent ensemble de directives pour l'aménagement des locaux abritant ces services.

OBJECTIF

La présente série de directives d'aménagement a pour objet d'étudier les facteurs opérationnels et les facteurs connexes dont il faut tenir compte pour l'établissement de services de soins spéciaux dans les hôpitaux, en fonction des effets que ces facteurs peuvent avoir sur l'aménagement.

Les présentes publications s'adressent aux architectes, ingénieurs et autres professionnels qui s'occupent de la planification des établissements sanitaires.

RAPPORT EXISTANT ENTRE LES PRÉSENTES PUBLICATIONS ET D'AUTRES DIRECTIVES EN MATIÈRE DE PLANIFICATION

Les présentes directives d'aménagement constituent un complément aux "Directives pour l'établissement de normes régissant les services spéciaux dans les hôpitaux"*. Il faudrait donc les lire ensemble.

Il existera aussi un lien direct entre les directives concernant l'aménagement de la Division de la planification des établissements sanitaires (DPES) et les "méthodes" d'évaluation et d'aménagement de l'espace de la DPES pour certains services hospitaliers. Les "Méthodes d'évaluation et d'aménagement de l'espace" (en voie de préparation) ainsi qu'un "programme de services"**, soigneusement rédigé, et les deux autres séries de directives mentionnées ci-dessus formeront une approche intégrale à la planification des unités de soins spéciaux dans les hôpitaux et serviront de base à l'établissement d'un programme fonctionnel***. (Il importe de signaler qu'au moment de planifier une unité

---

* Rapport du Groupe de travail sur les services spéciaux dans les hôpitaux, publié en 1978 par la Direction des services de santé, Direction générale des services et de la promotion de la santé, ministère de la Santé nationale et du Bien-être social.

** Un relevé détaillé écrit des services qui seront fournis et des moyens utilisés à cette fin.

*** Une description des activités, des processus, des personnes et du matériel nécessaires pour fournir un service pour une charge de travail prévue.

de soins spéciaux, il faut établir un programme de service avant de consulter les directives, de manière à éviter de négliger ou d'exagérer certains aspects de l'aménagement).

GÉNÉRALITÉS

La Division de la planification des établissements sanitaires a l'intention de réviser et de mettre à jour les directives d'aménagement à intervalles réguliers. Elle invite donc les lecteurs à transmettre leurs observations et suggestions au directeur de la Division de la planification des établissements sanitaires, Direction des services de santé, Direction générale des services et de la promotion de la santé, ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, Ottawa (Ontario) K1A 1B4.

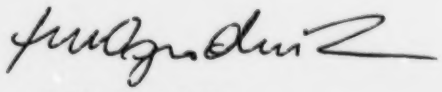
REMERCIEMENTS

De nombreuses personnes, spécialistes dans leurs domaines respectifs, des organismes et des associations professionnelles ont contribué à l'élaboration des présentes directives. L'équipe de planification des locaux tient particulièrement à remercier le personnel des unités qui ont fait l'objet de l'étude du temps qu'il a bien voulu lui consacrer et des conseils prodigués. (La liste des établissements visités par l'équipe figure en annexe).

Les présentes directives et les autres de la série ont été préparées par l'équipe chargée des directives en matière de planification des locaux de la Division de la planification des établissements sanitaires, qui se compose des membres suivants:

M. Roger Diab - chef d'équipe et à diverses étapes,

H. Callan	R. Malette
S.T. Morawski	A. Croteau
J.C. Mayes	Lise Careau
B. Laing	Christine Scheel



T.M. Ogrodnik
Directeur
Division de la planification des établissements sanitaire
Direction des services de santé
Direction générale des services et de la promotion de la santé
Santé et Bien-être social Canada

LISTE DES UNITÉS RELEVANT DU PROGRAMME

Services d'hémodialyse
Unité de soins cardiaques
Unité de chirurgie cardiaque
Unité de soins aux brulés
Unité de soins intensifs
Unité de médecine nucléaire
Unité d'écho-diagnostic
Unité de tomographie par ordinateur
Unité de chirurgie de jour
Unité de soins de jour pour diabétiques
Unité de désintoxication
Unité de traitement des toxicomanies
Unité de soins dentaires
Unités de gériatrie et hôpitaux de jour pour personnes âgées*
Unité de médecine physique et de réadaptation
Unité d'inhalothérapie

**Unité de soins intensifs périnataux
**Services d'alimentation parentérale totale
**Soins psychiatriques dispensés par les hôpitaux

* Ce volume traite de deux unités; on estime qu'elles sont suffisament reliées pour faire partie d'un seul volume.

** La publication des directives d'aménagement de ces unités se fera à une date ultérieure.

TABLE DES MATIÈRES

1. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ARCHITECTURE

1.1 Introduction
1.2 Aspect psychologique de l'aménagement
- 1.2.1 Sentiment d'isolement
- 1.2.2 Privation sensorielle
- 1.2.3 Anxiété
- 1.2.4 Pressions exercées sur le personnel infirmier

1.3 l'Automatisation apporte-t-elle la réponse?
1.4 Analyse comparative de plans d'aménagement d'USC
- 1.4.1 Analyse des conséquences de la forme de la construction sur le traitement des malades: cas d'un bâtiment de forme circulaire et d'un autre de forme rectangulaire
- 1.4.2 Analyse des conditions de visibilité dans trois types de plans d'aménagement

1.5 Souplesse
1.6 Emplacement de l'unité
1.7 Surface au lit et confort du malade hospitalisé
1.8 Poste d'infirmières
1.9 Observation
1.10 Aménagement du poste en fonction des besoins administratifs
1.11 Autres fonctions du poste
1.12 Services de l'USC
- 1.12.1 Lingerie
- 1.12.2 Dépôt central de fournitures
- 1.12.3 Matériel des magasins centraux
- 1.12.4 Matériel à usage restreint
- 1.12.5 Matériel à usage général
- 1.12.6 Appareils et matériel d'entretien

1.13 Liste et répartition du matériel
1.14 Autres besoins à considérer
1.15 Portes, meubles et murs

2. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA MÉCANIQUE

2.1 Généralités
2.2 Plomberie
2.3 Protection contre l'incendie
2.4 Gaz pour usage médical
2.5 Contrôles d'ambiance
- 2.5.1 Standards
- 2.5.2 Chauffage
- 2.5.3 Systèmes de ventilation et de conditionnement d'air

3. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLECTRICITÉ

3.1 Caractéristiques du système d'alimentation en énergie électrique
3.2 Alimentation électrique de secours
3.3 Dispositifs électriques: sorties, prises de courant et interrupteurs
3.4 Système isolé d'alimentation en énergie électrique
3.5. Mise à la terre
3.6 Systèmes de communication
3.7 Éclairage
3.8 Système d'alarme d'incendie
3.9 Autres signaux et systèmes d'alarme
3.10 Entretien

AVERTISSEMENT

Les présentes directives sont tirées principalement de l'ouvrage de Colin W. Clipson et Joseph J. Lehrer intitulé Planning for Cardiac Care, publié par la maison Health Administration Press (M2210 - School of Public Health, The University of Michigan -Ann Arbor Michigan, 48104). Cette maison d'édition a été fondée en 1972 avec l'aide de la fondation W.K. Kellogg.

C'est grâce au livre de MM. Clipson et Lehrer ainsi qu'à toutes les autres sources d'information énumérées dans la bibliographie que nous avons pu réunir tant de données sous le format d'un recueil abordant un grand nombre d'aspects importants de la conception d'une unité de soins coronariens. Nous invitons le lecteur intéressé à en savoir plus long à consulter les ouvrages cités en référence.

Nous désirons remercier tous les auteurs de ces ouvrages de l'information qu'il nous ont fournie par leurs recherches.

1. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ARCHITECTURE

1.1 Introduction

Les planificateurs d'une unité de soins coronariens, sont placés devant le problème que pose un taux de mortalité supérieur à celui d'autres unités de soins spécialisés. Il a été démontré que 30% des infarctus du myocarde ont pour conséquence une mort subite. Les décès surviennent habituellement avant que les malades n'aient atteint l'hôpital. Ceux qui y parviennent vivants reçoivent un traitement spécial à l'intérieur de l'unité de soins coronariens (USC).

Selon les données de l'étude de Framingham sur les maladies du coeur, 65% de l'ensemble des décès dûs à un infarctus du myocarde ont lieu pendant l'heure qui suit, 15%, dans les 48 heures et 20%, dans les trois premières semaines. Ce sont ces décès qui intéressent l'unité de soins coronariens. Par ailleurs, quand les malades ayant survécu à la première semaine donnent des signes de rétablissement, ils sont acheminés vers une unité de soins moins intensifs, pour une période de réadaptation avant de reprendre leur existence d'avant, non sans devoir apporter certaines modifications à leur mode de vie et sentir peser sur eux une perpétuelle menace de mort. Face à ces réalités, la conception de l'unité de soins coronariens doit être faite de façon à:

1) atténuer la tension produite par l'environnement et associée à un milieu de soins intensifs à la fois chez le patient et chez le personnel,

2) faciliter la détection immédiate de toute modification dans l'état clinique des malades,

3) faciliter une réponse immédiate à ce changement.

Jusqu'à ces dernières années, la plupart des architectes ont tenu compte des deux premiers facteurs, mais il semble qu'ils aient négligé le troisième. Cette négligence se reflète souvent dans l'éparpillement de l'appareillage dû à l'absence d'étude sérieuse pour déterminer un emplacement propre à ménager les nerfs des malades et à faciliter l'intervention.

On a prouvé que l'environnement physique a un effet sur le rétablissement du malade et le moral et l'efficacité du personnel. L'aménagement doit donc répondre aux besoins du malade en ce qui a trait à l'environnement tout en prévoyant une disposition efficace de l'appareillage. Le défi que doit relever l'architecte consiste donc à assurer l'équilibre entre deux ensembles contraires d'exigences, le premier ayant trait à l'efficacité, le second aux relations humaines.

Dans des situations critiques, les relations humaines jouent un rôle prédominant, mais l'aménagement architectural influe souvent sur le ton de ces relations humaines. Fenêtres, couleurs, éclairage, éléments de diversion, forme des meubles, matériaux utilisés, textures, etc., tout cela compose le cadre matériel dans lequel des personnes doivent entrer en contact et influence leur comportement en conséquence.

La recherche sur la relation entre l'aménagement et le psychisme en est encore à un stage embryonnaire. Il n'entre donc pas dans notre propos d'établir des normes à cet égard. Bien que diverses sections du présent document s'inspirent des courants d'idée actuels, on n'y proposera pas de solutions précises; ces idées n'en demeurent pas moins importantes.

1.2 Aspect psychologique de l'aménagement

1.2.1 Sentiment d'Isolement. Lorsqu'il est en proie à une crise, l'individu, qu'il soit ou non bien disposé psychologiquement envers les relations interpersonnelles, en a un grand besoin. L'incapacité du malade à faire face à une situation sur laquelle il n'a pas de contrôle, l'oblige à demander un secours physique: il se perçoit alors à juste titre comme totalement dépendant des autres en ce qui concerne son bien-être. Il lui faut de l'attention, de la sympathie et de l'encouragement. Cela exige que les membres du personnel de l'unité fassent entrer, dans la conception de leur emploi, plus que le simple aspect physique des soins directs à dispenser aux malades. L'architecte pourrait mettre en valeur l'aspect relations interpersonnelles par un plan d'aménagement qui donne peu d'occasions aux infirmières d'être complètement isolées du malade. Par exemple, il contribuerait à l'établissement de relations humaines en faisant en sorte qu'il n'y ait pas de longues distances à parcourir, que l'on puisse voir ce qui se passe tout en disposant d'une certaine intimité, tous ces éléments seront étudiés dans les sections suivantes.

Le plan d'aménagement physique devrait permettre aux infirmiers et aux malades d'être facilement en contact. Lorsque les malades peuvent voir travailler les infirmières, ils en tirent le réconfort de savoir qu'il y a quelqu'un près d'eux.

1.2.2 Privation Sensorielle. On sait depuis longtemps que la réduction excessive des stimuli sensoriels peut déclencher un état progressif d'agitation psychologique chez un individu, ce qui se traduit par des hallucinations et un sentiment de panique*. C'est une expérience semblable que vit le malade de l'USC avec la monotonie des murs blancs et un changement minimal de stimulation visuelle. La stimulation auditive est également minimale, souvent immuable et de la nature du "bruit blanc". Le "beep" répété de l'équipement de surveillance électronique peut être comparé au supplice chinois de la goutte d'eau.

Pour que le malade conserve la notion du temps et de l'espace et demeure capable de se situer par rapport aux événements, on considère qu'il est important de prévoir une vue sur l'extérieur, des

---

* Some Thoughts on the Psychology of Coronary Care, par Robert E. Lee et Patricia A. Ball, American Journal of Nursing, septembre 1975.

Vernon, J.A., Inside the Black Room, New York, C.N. Potter.

sources de lumière naturelle et, à l'intérieur, une zone de travail visible. Horloges, calendriers, postes de radio, etc., contribuent également à atténuer l'effet de la privation sensorielle.

1.2.3 Anxiété. Une crise cardiaque est une expérience traumatisante, car elle met le malade en face de l'expérience inconnue d'une maladie menaçant sa vie. Même s'il survit à la première crise, son angoisse initiale cède la place à l'anxiété concernant les perspectives de rétablissement et de retour à son mode de vie antérieur parallèlement à la crainte d'avoir une autre crise. L'anxiété est le principal problème qui se pose avec les malades d'une unité de soins coronariens. Elle est accrue par la présence d'autres malades en état grave, la possibilité d'assister à un décès, la dépendance complète à l'égard des autres, le désespoir d'être isolé, la perte de l'autonomie et de l'intimité et, finalement, la crainte de quitter la sécurité de l'unité de soins.

Comment l'architecte peut-il contribuer à soulager ces maux dans une installation pourvue d'un appareillage médical aussi complexe?

- S'il considère d'abord les formalités d'admission, il constatera que le malade est ordinairement amené de toute urgence muni de quelques effets personnels qui lui sont bientôt enlevés. Le plan d'aménagement pourrait tenir compte de cette situation en assurant une "intégrité territoriale" au malade même s'il partage une chambre avec d'autres. Il a été démontré que le fait de placer devant les yeux du malade quelques objets personnels avait une action thérapeutique sur lui. L'architecte devrait prévoir de la place, dans son plan d'aménagement, pour les vêtements du patient à qui son style d'habillement particulier rappelle sa vie normale. Des placards facilement accessibles, une étagère ou toute autre installation pourraient répondre à cet important besoin.

- Contrairement à ce que l'on pense, la surveillance électronique et l'appareillage de secours ne provoquent pas de réaction négative chez le malade quand on lui donne des explications sur le fonctionnement des appareils. Toutefois, il vaudrait mieux mettre à l'abri de son regard certains types d'équipement comme les défibrillateurs et les chariots d'urgence tout en les gardant à proximité.

- L'hypothèse selon laquelle la promiscuité visuelle et auditive d'autres malades est source d'angoisse, n'a pas été prouvée de manière définitive. L'expérience n'en demeure pas moins traumatisante pour les malades. On pense qu'il est plus sûr de ne pas exposer le cardiaque à de tels facteurs de risque. Si l'architecte s'attaque au problème de l'isolation en aménageant des chambres privées, il est important qu'il prenne en considération le désir du malade de déterminer lui-même,

au moins partiellement, son degré de contact avec le monde environnant. À cet égard, les rideaux des unités comportant des chambres à plusieurs lits se sont révélés insatisfaisants. Il y a cependant des cas où le besoin d'intimité pourrait céder le pas à d'autres facteurs également bénéfiques, tels que la dispensation de soins infirmiers et l'établissement de rapports sociaux avec autrui. Souvent, l'aménagement idéal en ce qui a trait au besoin d'intimité est irréalisable lorsqu'on doit tenir compte de restrictions spatiales et budgétaires sévères. L'architecte procédera à une analyse fouillée des contraintes existantes, en collaboration avec les usagers, afin de parvenir à une entente sur l'aménagement le plus approprié. Quels que puissent être les avantages au point de vue de l'efficacité des soins et de la réduction des coûts, l'analyse devrait toujours s'appuyer sur le principe fondamental selon lequel de tels avantages ne sauraient justifier le risque de porter atteinte à la dignité du malade et à son besoin d'intimité susceptibles d'influer sur ses chances de survie.

1.2.4 Pressions exercées sur le personnel infirmier. Les pressions exercées sur le personnel infirmier représentent une autre facette des problèmes de l'unité de soins coronariens où les gardes-malades sont placées en tout temps devant la vie et la mort. Il arrive souvent que le décès d'un malade, survenant en dépit des immenses efforts qu'ils ont déployés, amène médecins et infirmières à s'interroger sur leur valeur personnelle et leur compétence en tant qu'individus*. On a découvert que la meilleure façon d'aborder ces problèmes consiste dans l'interaction du groupe. Cette méthode est centrée sur des séances en groupe où les infirmières peuvent faire part de leurs besoins et élaborer des façons d'aborder leurs problèmes de manière constructive. Dans la mesure où elles se montrent disposées à examiner leurs réactions intimes et à en faire part à leurs collègues, c'est une occasion pour elles de mieux comprendre certains problèmes et d'acquérir une nouvelle force intérieure. Elles peuvent prendre conscience, par exemple, que les médecins aussi éprouvent de la difficulté à soigner des malades menacés d'une mort imminente. Leurs discussions avec les médecins deviennent plus satisfaisantes pour les deux parties, et l'ouverture aux suggestions profite habituellement aux patients et au personnel. Pour l'architecte, il s'agit alors de créer un aménagement favorable non seulement au traitement de malades en état grave, mais à l'apaisement des tensions subies par le personnel. La solution logique au problème devrait être de s'attaquer à ses causes, à savoir les principales sources de tension.

- Il faudrait faciliter l'accès des infirmières aux malades afin qu'elles soient en mesure d'exercer sur eux une surveillance constante et d'intervenir immédiatement au besoin.

---

* Enforced Proximity to Stress in the Client Environment, par Mary L.S. Vachon, The Canadian Nurse, septembre 1976.

- Il faudrait favoriser les discussions entre membres du personnel à propos de leurs problèmes et de ceux de leurs malades, par l'aménagement de pièces réservées à cette fin. L'architecte devrait prévoir une salle de conférences ou un petit bureau privé.

- Il faudrait enfin, pour permettre aux infirmières de secourir sans délai le malade, rapprocher des lits les appareils et les accessoires nécessaires à la dispensation des soins dont l'éloignement cause d'inutiles déplacements à l'intérieur ou à l'exterieur de l'unité.

Il est également nécessaire de prévoir des espaces de rangement adéquats facilement accessibles dans l'unité.

1.3 L'Automatisation apporte-t-elle la réponse?

Il existe un courant de pensée ayant pour hypothèse qu'il serait possible de maintenir la qualité des soins dans les unités de soins coronariens en dépit de deux facteurs nuisant à leur fonctionnement, à savoir:

1) l'insuffisance de personnel qualifié;

2) l'écart marqué entre le niveau de formation et les capacités réelles du personnel infirmier disponible.

Cette hypothèse repose sur le recours à l'automatisation ainsi qu'à un personnel paramédical qui pourrait assumer un bon nombre des tâches relatives aux soins des malades. On libérerait ainsi les infirmières possédant une formation supérieure de nombreuses fonctions de surveillance routinières et répétitives, pour leur permettre de se consacrer davantage aux tâches qu'elles ont été préparées à accomplir et pour lesquelles il faut une compétence particulière.

Cet idéal pourrait être atteint grâce à des systèmes automatiques qui tireraient des données numériques des appareils de surveillance et les appliqueraient, dans le cadre d'un ensemble logique de règles, à l'analyse suivie de l'état du malade de façon à vérifier l'effet de la thérapie. Le système fait plus que de la simple surveillance, il dispense véritablement des soins au malade. L'University Hospital de Birmingham (Alabama*) s'est servi d'un tel système. Cette expérience a démontré qu'en huit ans, on avait traité un plus grand nombre de malades à l'aide du système et du personnel paramédical qu'il n'aurait été possible autrement.

De surcroît, les valeurs déterminées automatiquement présentent plus de précision, de sûreté et de cohérence que lorsqu'elles sont établies par des ressources humaines, et l'on n'a plus à redouter les oublis causés par un excès de travail ou une négligence.

---

* An Automated Cardiac Intensive Care Unit, par Duncan R. Walker, MB, FRCS, Louis C. Sheppard, PE, Nursing Times, 19 février 1976.

Le système offre d'autres avantages, à savoir la précision du contrôle relatif à l'évolution de l'état du malade, une cure postopératoire plus conséquente et des décisions plus éclairées à l'effet d'avancer le début de la thérapie et d'éviter des délais d'intervention inconsidérés.

Si cette technique est mise en oeuvre dans une USC, elle ne peut qu'influer sur le plan architectural et créer de nouveaux paramètres dont les architectes et les ingénieurs devraient tenir compte dans leurs futures études en vue de la planification de l'unité.

Il en découlerait certainement des conséquences majeures pour les fonctions d'observation et de traitement des données.

Les lecteurs désireux d'en savoir plus long sur les systèmes automatiques trouveront une bibliographie en annexe. Celle-ci nous a été fournie par les auteurs de l'article mentionné ci-dessus.

Quant aux planificateurs d'eventuelles unités, il leur faudra évidemment un complément d'information ainsi que des discussions avec les usagers à propos de l'usage de systèmes de calcul similaires, avant de procéder à une analyse d'ensemble de leurs effets sur l'aménagement.

L'analyse devrait porter sur l'opinion voulant que les systèmes automatisés pourraient restreindre les contacts du personnel avec les malades, ce qui réduirait ainsi ou éliminerait les contacts humains nécessaires dans l'unité de soins coronariens.

1.4 Analyse comparative de plans d'aménagement d'USC

1.4.1 Analyse des conséquences de la forme de la construction sur le traitement des malades. Cas d'un bâtiment de forme circulaire et d'un autre de forme rectangulaire. Une étude approfondie a été faite* sur la comparaison entre services de soins intensifs dans une unité circulaire et dans une unité rectangulaire. Certains des résultats intéressent les architectes qui devraient les examiner avec soin sans en tirer de généralisations.

1) Le plan d'aménagement circulaire avec poste d'observation approprié au centre ne réduit pas les appels des malades, mais les augmente.

2) Le temps consacré aux malades par le personnel infirmier est le même pour les deux types d'aménagement (près de 50%); mais, dans l'aménagement circulaire, on note une proportion additionnelle de 40% du temps passé par les infirmières au poste central d'où il est possible d'observer les malades. Cela signifie que les infirmières de l'unité circulaire passent 90% de leur temps auprès des malades ou dans leur champ visuel.

---

* Comparisons of Intensive Nursing Service in a Circular and a Rectangular Unit - Rochester Methodist Hospital - Madelyne Sturdavant, Hospital Monograph series n° 8 - AHA.

3) Les déplacements des infirmières dans l'unité rectangulaire étaient plus nombreux d'environ 14% par équipe de jour que dans l'unité circulaire. Parmi les déplacements qui avaient lieu dans cette dernière unité, beaucoup d'entre eux avaient pour but d'établir un contact humain avec les malades.

4) Les réactions des malades à l'observation directe n'étaient pas les mêmes. Certains désiraient la sécurité et l'intimité, mais non l'isolement. D'autres recherchaient la vue des activités et éprouvaient le besoin d'appartenir à un petit groupe ou à une équipe.

Le contact visuel était la seule différence marquée à laquelle on puisse attribuer la satisfaction incontestablement plus grande dans l'unité circulaire que dans l'unité rectangulaire.

5) Par ailleurs, dans l'unité circulaire, on perdait moins de temps à traverser des couloirs que dans l'unité rectangulaire; l'économie réalisée selon les calculs était de deux heures par équipe de jour pour tous les membres du personnel infirmier. Cette économie était due à deux facteurs: l'éloignement moins grand et la possibilité d'observation à distance. En fait de quantité, la proportion des soins directs aux malades était la même pour les deux unités, mais on en faisait une application plus efficace dans l'unité circulaire.

La présente section avait pour objet de montrer qu'il vaut la peine de s'arrêter à de petites différences d'aménagement, car elles peuvent contribuer au mieux-être des malades comme du personnel, surtout dans les unités où le délai d'intervention revêt une importance critique.

Une comparaison établie par les auteurs de l'étude entre les deux plans d'aménagement démontre que, pour un même nombre de lits, la surface de l'unité rectangulaire serait très approximativement de 25 à 30% supérieure à celle de l'unité circulaire. Le coût de construction ne sera pas le seul facteur à jouer ici, il faudra également tenir compte de l'efficacité et du confort.

L'unité circulaire présente cependant des inconvénients, notamment la nécessité de placer la salle de bain à l'extérieur ce qui fait perdre au moins la moitié du mur externe de la chambre.

1.4.2 Analyse des conditions de visibilité dans trois types de plans d'aménagement. En ce qui concerne les conditions de visibilité, on peut ranger tous les types de plans d'aménagement d'unités de soins coronariens dans l'une des trois catégories suivantes:

A - aménagement permettant une relation directe entre malades et personnel;
B - aménagement offrant une relation semi-directe entre malades et personnel;

C - aménagement présentant une séparation complète entre malades et personnel.

A - Relation directe.

Cet aménagement correspond à un plan qui ne prévoit aucune cloison entre les malades. Le poste d'infirmières serait dans l'aire ouverte.

Avantages

1) En cas de besoin, le malade sait pouvoir compter sur un secours immédiat. Il éprouve par conséquent moins d'anxiété.

2) Les infirmières ressentent moins de tension du fait qu'elles peuvent voir tous les malades en même temps. Cette possibilité leur facilite la tâche. En effet, elle leur permet de déceler un comportement anormal chez un malade et de répondre à ses besoins sans recours aux systèmes de communication.

3) Ce type d'aménagement permet une observation systématique, il favorise les soins infirmiers et les conversations avec les malades.

4) Il encourage l'esprit d'équipe chez le personnel. Les infirmières s'entraident sans attacher d'importance démesurée au fait qu'il s'agisse ou non de leurs propres patients.

5) Il fait réaliser des économies d'équipement, car il suffit alors d'installer des appareils de surveillance électronique au chevet du malade ou au bureau des infirmières.

6) Il rend les soins infirmiers plus efficaces du fait que les infirmières peuvent dispenser des soins intensifs aux malades dont l'état est le plus sérieux tout en observant les autres malades.

Désavantages

1) Impossibilité de contrôler le bruit. L'ouvrage ne manque généralement pas dans les postes d'infirmières des unités de soins coronariens. La plupart des activités qui s'y déroulent, à l'exception de la tenue de dossiers, sont bruyantes. Les discussions avec médecins et collègues infirmières au sujet du travail, l'utilisation de divers accessoires de bureau commandé par l'accomplissement de tâches administratives, l'agrafeuse, etc., représentent des sources de bruit génératrices de tension pour les malades qui se reposent. On pourrait cependant régler le problème en ménageant de l'espace au poste d'infirmières pour un petit bureau réservé à toutes les activités autres que l'observation et la tenue de dossiers.

2) Manque d'intimité chez les malades.

3) Problèmes causés par les effets psychologiques de la proximité des mourants.

4) Dérangement pour les voisins de lit pendant les heures de visite et limitation des sujets de conversation entre malades et visiteurs.

B - L'aménagement avec contact semi-direct.

Il s'agit d'un aménagement où existe une barrière physique entre les malades ou entre le personnel infirmier et les malades, comme une chambre privée dotée d'une baie vitrée qui assure à l'infirmière une vue complète du malade ou une cabine ouverte, sans porte, mais avec des cloisons entre les malades. La première solution est préférable. Dans un tel cas, il faut cependant placer la baie vitrée de façon à ce que la lumière naturelle ou la lumière artificielle n'éblouisse pas l'infirmière.

Avantages

1) Assure aux malades un cadre plus intime;
2) Insiste davantage sur le "territoire" du malade;
3) Est moins bruyant;
4) Offre de meilleures possibilités d'accueil pour les visiteurs;
5) Permet une bonne observation directe selon la disposition des pièces.

Désavantages

1) Ne permet pas à l'infirmière de voir aussi facilement les autres malades lorsqu'elle se trouve dans une chambre;
2) Ne favorise pas autant le contact humain entre malades ou avec le personnel;
3) Éveille davantage d'anxiété chez le malade du fait qu'il ne peut parler à l'infirmière;
4) Nécessite la présence d'appareils de surveillance électronique au chevet du malade et au poste d'infirmières.

C - L'aménagement avec séparation complète.

Il s'agit d'un type d'aménagement qui présente plus d'une barrière physique entre les malades et le personnel infirmier (un couloir public ou une autre chambre). On retrouve habituellement cette conception dans les unités de soins coronariens créées à partir de chambres conventionnelles dans des hôpitaux existants. L'ancien poste d'infirmières de l'étage fait office de poste d'observation et de nouveau poste d'infirmières. L'unité ainsi créée offre un choix de chambres à un ou plusieurs lits.

Avantages

Aucun pour un malade souffrant d'une affection coronarienne aiguë, sauf en ce qui concerne l'intimité complète. Mais celle-ci peut être assurée par le plan d'aménagement B.

Désavantages

1) Ne permet aucun contrôle visuel;
2) Pose des problèmes en cas d'interventions urgentes;
3) Confine le malade dans sa chambre, loin de l'infirmière;
4) Nécessite des systèmes de communication compliqués - système d'appel au chevet du malade, - système d'intercommunication avec le poste;
5) Requiert l'installation d'écrans de télévision, en plus des appareils que l'on doit placer au chevet du malade et au poste d'infirmières;
6) Ne permet pas aux infirmières d'observer d'autres malades lorsqu'elles sont dans une chambre;
7) Oblige le personnel à se déplacer plus souvent entre la chambre du malade et les aires de service. Certains hôpitaux font installer dans chaque chambre des guichets donnant sur les couloirs qui servent à échanger le linge propre et sale; ils paient aussi un auxiliaire à plein temps pour distribuer des fournitures et collecter les effets souillés.

1.5 Souplesse

Même lorsque le plan d'aménagement ne prévoit pas de séparation rigide à l'intérieur de l'unité entre malades atteints à divers degrés, il devrait être conçu avec assez de souplesse pour qu'il soit possible d'en opérer une après coup, car dans certains cas les soins coronariens seraient divisés selon qu'il s'agit de phases aiguës ou moins graves. Une fois passée la phase critique de la maladie, le cardiaque dont l'état est sous contrôle se voit transporter dans la section des cas moins graves.

Il arrive parfois que l'USC elle-même serve de section des cas aigus tandis que les autres services de malades dans l'hospital tiennent lieu de section des cas moins graves. Ce concept des soins gradués a cependant été mis de côté pour un temps par suite de rapports qui faisaient état d'un taux de mortalité élevé après le transfert des malades de l'USC à la zone des soins généraux.

Du point de vue architectural, il vaudrait mieux que la section des cas moins graves soit située à côté de l'USC. Il a été proposé que la section des cas moins graves compte deux fois plus de lits que la section des cas aigus. Cependant, lorsqu'on vise parmi les objectifs un taux d'occupation élevé, l'importance de combiner les systèmes de surveillance électronique ou autres systèmes, propres à chacune des sections, apparaît en toute évidence en vue de faciliter le changement d'affectation d'un lit. On règle habituellement le problème par l'aménagement de plusieurs chambres pouvant remplir les deux fonctions.

Idéalement, un malade qui quitte le secteur attribué aux cas moins graves, n'a pas besoin d'être hospitalisé dans un autre secteur de l'hôpital.*

1.6 Emplacement de l'unité

Dans l'USC, un retard de quelques secondes à apporter les soins d'urgence équivaut à la différence entre la vie et la mort. Ce fait influe sur le plan d'aménagement non seulement en ce qui concerne le temps nécessaire au malade pour atteindre l'unité (son emplacement dans l'hôpital), mais sur la conception de l'unité elle-même: il implique la réduction au minimum - a) de la longueur des distances séparant patients et infirmières comme de celles qui séparent les services de soutien des infirmières, b) de la fréquence des déplacements occasionnés, en obligeant à situer les services de secours à proximité de la zone où se trouvent les malades ou à l'intérieur même de cette zone.

L'emplacement de l'unité doit répondre aux conditions suivantes:

- voisinage immédiat de l'entrée de secours,
- voisinage immédiat des ascenseurs,
- accès direct à l'unité à partir de l'entrée réservée à l'ambulance,
- accès facile aux salles de rayons X et aux laboratoires,
- voisinage immédiat des salles d'opération.

Étant donné l'importance que revêt le repos pour le malade hospitalisé dans une unité de soins coronariens, il faudrait situer cette dernière loin des sources de bruit. Dans les locaux mêmes, il conviendrait d'isoler l'aire des malades de l'endroit où travaille le personnel, par des matériaux ayant un coefficient d'absorption acoustique élevé.

La possibilité pour les membres du personnel de voir leurs patients de leur lieu de travail leur permet d'éviter ou de remettre à plus tard le déplacement bruyant d'appareillage lorsque les malades sont en train de dormir, sauf en cas de besoin urgent.

Afin d'aider le malade à se reposer, il faut prévoir un moyen de régler l'intensité de la lumière naturelle. La même remarque s'applique à la lumière artificielle. On posera des veilleuses dans les pièces destinées aux malades afin de permettre aux infirmières de donner des soins à une personne sans gêner ses voisins. Il serait nécessaire de prévoir un dispositif de réglage de l'éclairage du poste d'infirmières afin d'empêcher que la lumière n'incommode les malades.

Il faut éviter l'éblouissement pas la lumière naturelle; et les surfaces brillantes qui peuvent refléter la lumière artificielle la nuit, doivent être soigneusement utilisées et placées hors de la vue du malade quand ce dernier se repose au lit.

---

* Planning for Cardiac Care, de Colin W. Clipson et Joseph J. Wehrer.

1.7 Surface au lit et confort du malade hospitalisé

Par repos du malade, on ne devrait pas entendre seulement le repos couché. Le malade pourrait retirer un avantage thérapeutique d'un fauteuil confortable installé près de son lit. L'emplacement de ce fauteuil devrait lui permettre de rester relié à tous les conduits qui lui sont nécessaires tout en s'assoyant. Il est également souhaitable de lui assurer de son fauteuil, une vue sur l'extérieur.

La présence du fauteuil aide le malade à se sentir mieux et à vouloir marcher plus tôt. On abaisse le lit à la hauteur de la chaise de façon que le malade puisse passer de l'un à l'autre avec l'assistance d'une infirmière. Il faudrait laisser assez d'espace à côté du lit pour qu'une telle opération soit possible.

L'emplacement du lit et l'aménagement de l'espace sont les considérations les plus importantes dont l'architecte ait à se préoccuper. C'est la première fonction du plan d'aménagement et, à moins que l'architecte ne soit bien informé des diverses opérations à effectuer en cet endroit, il ne saura prévoir les petits détails nécessaires à l'exécution efficace de telles opérations.

Il est essentiel que les activités fonctionnelles se rapportant à un processus particulier de soins médicaux soient clairement définies. Dans une USC, ce sont elles qui déterminent avant tout la conception et l'organisation des lieux.

La position du lit par rapport à la fenêtre est l'un des aspects dont il faut tenir compte. Dans les cas où l'infirmière peut voir le malade directement du poste, on ne devrait pas priver le malade d'une vue sur l'extérieur. Le compromis qui l'emporte alors consiste à disposer le lit parallèlement au mur extérieur, ce qui permet aussi bien au malade de voir dehors qu'aux infirmières d'observer pleinement le malade depuis leur poste. Il faudrait laisser un espace suffisant autour du lit pour effectuer de petits changements de disposition afin de satisfaire les besoins changeants du malade.

Si l'on adopte ce compromis, on pourrait agrémenter le mur face au lit de décorations, tableaux, articles personnels, affiches, etc., de manière à humaniser l'environnement.

Il devrait y avoir assez d'espace autour du lit pour qu'une infirmière puisse s'asseoir confortablement soit sur une chaise, soit, en certaines occasions, sur le lit, pendant qu'elle donne à manger au malade. Il faudrait prévoir un support adéquat pour soutenir le plateau de nourriture, par exemple, une table-pont. La tâche de donner à manger au malade, a-t-on remarqué, pourrait être effectuée de l'un ou l'autre côté du lit, selon la disposition des appareils ou les préférences de l'infirmière. Si le malade se sent le moindrement frustré de sa complète dépendance, on devrait lui ménager la possibilité de prendre ses repas à l'écart.

Il faudrait aussi laisser suffisamment d'espace autour du lit pour permettre aux visiteurs de s'asseoir. Dans certaines circonstances, les chaises pourraient être remisées à l'extérieur de la chambre en attendant de servir. Il importe de prévoir suffisamment d'espace pour permettre à l'infirmière d'accomplir son travail même en la présence de visiteurs.

Dans les unités de soins coronariens, il conviendrait d'envisager un contact avec le monde extérieur grâce au téléphone, à la télévision ou à la radio. Si ces appareils sont considérés comme des sources de tension à proscrire pour les malades aigus, ils peuvent aider les malades dont l'état manifeste un progrès vers le stage ambulatoire.

Les besoins d'élimination du malade sont négligeables au début de son séjour à l'unité par suite de l'inhibition du péristaltisme intestinal due à l'absorption de sédatifs. C'est plus tard que l'usage de la toilette pose des problèmes. On attribue quelquefois la mort subite à l'effort fourni durant l'excrétion; il faut, par conséquent, assurer une étroite surveillance de la salle de toilette où des boutons d'alarme adéquats devraient être facilement accessibles aux malades. Se servir d'un bassin est ce qui exige le plus d'efforts d'un malade: cela lui demande plus d'énergie encore qu'il ne lui en faut pour se lever et aller à la toilette.

Il faut prévoir suffisamment d'espace de chaque côté de la toilette pour soulever le patient au besoin. Les portes doivent s'ouvrir vers l'extérieur et ne pas se verrouiller.

Au stade de la planification, on examinera diverses possibilités - bassin, chaise percée au chevet du malade, toilette à chasse actionnée par fermeture du couvercle ou toilettes privées.

Un autre aspect de la fonction d'élimination qui entre en jeu est l'attitude de dégoût et d'humiliation qui y est associée. De l'aveu d'un ancien patient, la pire expérience qu'il avait vécu pendant le séjour à l'unité avait été la gêne éprouvée la première fois qu'il avait utilisé le bassin. On devrait, pour cette raison, poser des rideaux ou des cloisons mobiles permettant l'isolement nécessaire. Dans un plan d'unité avec salle commune, on pourrait prévoir un abri contre les regards, mais on ne pourrait faire grande-chose pour ménager l'ouïe et l'odorat des voisins.

En ce qui concerne les problèmes d'odeurs, la toilette à chasse actionnée par fermeture du couvercle, à proximité du lit, représente la solution la plus adéquate. Contrairement à ce que prétendent les fabricants, ce cabinet ne doit pas nécessairement être placé près de la tête du lit.

L'installation de postes de télévision pour servir d'auxiliaires à la détente doit faire l'objet de discussions avec les usagers, car cette solution est souvent déconseillée. Afin de permettre la lecture, on devrait laisser assez d'espace à côté du lit pour y mettre un meuble où le malade puisse déposer et ranger un livre. Il faudrait apporter beaucoup de soin au calcul des mesures anthropométriques. En effet, il conviendrait d'épargner aux malades les mouvements de nature à les fatiguer ou à les obliger à étirer corps et bras pour atteindre les différentes commodités. La lampe de chevet devrait être placée de façon à ne pas éblouir le malade. La même remarque s'applique à l'éblouissement causé par la réflexion de toute surface brillante à l'intérieur de la pièce.

Quant à la position du lit, elle devrait permettre de transporter facilement les malades de la civière au lit. On y parvient d'ordinaire en plaçant la civière parallèlement au lit et en abaissant celui-ci jusqu'au niveau de la civière avant de tirer le drap sur lequel se trouve le malade.

Un évier est necessaire dans la pièce où se trouve le malade. Par suite du constant besoin de perfusions intraveineuses, le support nécessaire devrait pouvoir trouver place auprès du lit et être déplacé sans rencontrer d'obstacle. À cet égard, il y a d'autres raisons pour prévoir une surface horizontale près du lit, par exemple afin d'y mettre des instruments tels que tubes, bouteilles, accessoires pour perfusions, etc. Cette surface sert également d'appui pour retirer de son enveloppe un laryngoscope et le déposer temporairement.

Il faut encore ménager, à côté du lit, un espace de rangement destiné à recevoir des conduits d'air, un ventilateur manuel et des tubes en vue d'une réanimation cardiopulmonaire. Il conviendrait de placer à proximité un récipient pour les articles non réutilisables afin de réduire l'encombrement des surfaces de travail.

L'aménagement de l'espace autour du lit du patient devrait permettre une intervention immédiate dans les situations d'urgence. Même si l'on prévoit une chambre spéciale pour les soins d'urgence, il faudrait laisser beaucoup d'espace autour des lits.

On devrait réserver une partie de l'espace aux appareils respiratoires et au matériel encombrant que l'on place à la tête du lit: appareils de radiologie portatifs, défibrillateurs, chariot d'urgence, électrocardiographe, fluoroscope portatif et renforçateur d'image utilisé pour mettre en place une sonde intraveineuse de stimulation. La largeur nette minimale à cet effet est de 11 pi. Le plan devrait prévoir des endroits pour ranger les chariots d'urgence à raison d'un chariot pour quatre lits.

On assure un accès à la tête du malade en calculant l'espace de façon que, si on tire le lit, le personnel puisse disposer d'une surface de quatre pieds entre la tête du lit et le mur pour faire son travail, sans compter un dégagement au pied du lit afin de permettre le passage d'appareils et de membres du personnel.

De manière générale, le matériel de traitement est loin d'être uniforme et varie suivant les hôpitaux. Pour faire face à cette diversité, le guide de planification des soins coronariens* recommande de pourvoir une chambre sur quatre d'une surface au plancher additionnelle de 30 à 50% et de la placer dans les environs immédiats du local des infirmières en vue d'une plus grande disponibilité et d'un accès plus commode. Cette chambre pourrait être dissimulée aux regards des patients normaux de l'USC. La surface suggérée en est de 16 à 19 metres aprés (175 à 200 pi^2).

Il faudrait installer l'appareil de télésurveillance électronique assez haut pour que l'écran ne soit pas obscurci par l'équipe de secours, mais assez bas pour que des infirmières de petite taille puissent en effectuer le réglage. Il est préférable que cet appareil soit monté sur pivot de sorte qu'il soit possible de l'orienter vers les locaux des infirmières ou vers le lit selon les besoins.

---

* Planning for Cardiac Care, de Colin W. Clipson et Joseph J. Wehrer.

Pour assurer des soins infirmiers plus efficaces, on place un appareil de surveillance à deux endroits, soit en bordure du lit et au poste d'infirmières.

1.8 Poste d'infirmières*

Même de nos jours, alors que tout semble indiquer l'inefficacité de cette organisation, il est courant de voir le poste d'infirmières conventionnel auquel est rattaché un couloir de chambres semi-privées ou privées. La raison d'être de cette situation tient au fait que nombre d'unités de soins coronariens existantes ont été installées dans des locaux rénovés qui servaient auparavant aux soins généraux. Dans une unité de soins coronariens, il est important que le poste d'infirmières soit situé de façon à réduire la distance qui le sépare des chambres des patients. Cela ne devrait cependant pas être le seul critère pour décider de son emplacement. Il faut également tenir compte de la nécessité d'observer les malades ainsi que du besoin d'avoir facilement accès aux appareils désirés. L'architecte doit définir les différentes tâches effectuées au poste d'infirmières afin d'être en mesure de prévoir l'espace et l'emplacement adéquats pour l'exécution de ces tâches parallèlement à l'observation ininterrompue du malade qui est d'une importance capitale. L'on ne devrait pas considérer l'observation pratiquée au moyen des appareils de télésurveillance électronique installés au poste comme une observation à distance. Il a été démontré que, parmi les besoins du malade, le principal est celui qui a trait à l'atténuation de son anxiété. Pareil objectif ne peut être atteint que si le plan d'aménagement favorise un contact continuel, visuel et personnel entre l'infirmière et le patient. De tous les modèles de plans d'aménagement illustrés, celui qui est le plus efficace est celui où le bureau des infirmières se trouve à l'intérieur de la chambre du malade, mais l'application d'une telle formule se limite aux unités ne comportant pas plus de quatre lits. Ce modèle présente l'inconvénient de l'aire ouverte qui ne réserve pas d'intimité au malade. Le travail de l'architecte consiste donc à créer un environnement favorable aux relations personnelles et inspirant un sentiment de sécurité à la fois aux malades et aux infirmières en tenant compte de tous les facteurs et en définissant les principaux besoins des usagers.

Pour atteindre cet objectif, la première condition est de faire en sorte que les locaux de travail des infirmières ne soient pas physiquement ni opérationnellement isolés des secteurs où se trouvent les lits.

La seconde condition consiste à répartir l'équipement de télésurveillance électronique de façon que tout patient de l'unité puisse y bénéficier de la plus étroite surveillance possible à partir de n'importe quel point, non seulement à son lit et au poste d'infirmières, mais aussi à des endroits stratégiques comme les couloirs et d'autres lieux de travail. À cet égard, le principal facteur à considérer sera la portée des signaux d'urgence. Les signaux sonores devraient être reconnaissables d'un bout à l'autre de l'unité. Leur importance l'emporte sur celle des signaux visuels auxquels on ne peut accorder qu'une confiance relative dans la mesure où l'infirmière risque d'être occupée ailleurs.

---

* Planning for Cardiac Care, de Colin W. Clipson et Joseph J. Wehrer.

Par ailleurs, les appareils de surveillance électronique du poste d'infirmières devraient être installés de telle sorte que l'infirmière puisse y jeter un coup d'oeil tout en vaquant à ses occupations, afin qu'elle n'ait pas à compter seulement sur le déclenchement des signaux d'urgence.

Afin de minimiser le bruit des appels téléphoniques, le personnel devrait avoir accès à un appareil particulier. Les appels des médecins ne devraient pas immobiliser l'appareil principal du poste des infirmières.

Il existe un courant d'idées en faveur de la formation de personnel paramédical qu'on emploierait à observer et interpréter les signes vitaux et les courbes de l'électrocardiogramme: les infirmières pourraient ainsi passer tout leur temps auprès du lit du malade pour lui apporter soins et contact humain.

1.9 Observation

Par "observation continue", on ne veut pas dire qu'il y ait toujours quelqu'un devant les appareils de surveillance. Les résultats d'une étude ont démontré qu'il arrive souvent que les postes de surveillance soient déserts et que les indications des appareils restent complètement ignorées.

Quel que soit l'endroit où se trouvent les appareils, au plafond ou sur le comptoir, il faudrait les placer de façon à permettre au personnel infirmier de régler facilement le déclenchement des signaux d'alarme pour divers paramètres et d'effectuer tout autre réglage nécessaire.

Par ailleurs, il arrive souvent que des tracés caractéristiques doivent être insérés dans les dossiers médicaux. Il importe donc que l'on puisse atteindre les dossiers de la chaise servant à l'observation de l'appareil de télésurveillance électronique et prévoir un comptoir réservé à l'accomplissement de cette tâche.

À une observation du patient par des moyens électroniques, il faut ajouter une observation directe qui permette de connaître, en plus, la tension artérielle, le rythme respiratoire, la température, la couleur et la tonicité de la peau ainsi que l'état psychologique.

Il faudrait finalement, au moment de tracer les plans, faire une étude minutieuse du champ visuel par rapport à la position des lits en tenant compte des obstacles constitués par les panneaux de portes, les hautes armoires, etc. La disposition du mobilier, particulièrement des lits, déterminera non seulement la dimension de la chambre, mais aussi l'emplacement des panneaux de branchement que l'on ne peut pas toujours déplacer facilement à cause des connexions mécaniques et électriques compliquées qui alimentent les divers appareils.

1.10 Aménagement du poste en fonction des besoins administratifs

D'ici peu de temps, les dossiers médicaux classiques auront cédé la place à des systèmes d'information automatisés pour l'ensemble de l'hôpital. Cela influera sur les besoins en espace des postes d'infirmières, mais les économies potentielles ne seront pas importantes à moins que les ordinateurs ne

deviennent miniaturisés. L'on devrait, par conséquent, donner comme instructions aux planificateurs qu'ils prévoient des changements futurs tout en tenant compte des exigences matérielles d'un système conventionnel de classement de dossiers.

Les observations, rapports et autres renseignements courants d'ordre administratif doivent être consignés de même que les directives verbales des médecins: aussi faudrait-il prévoir une place pour dactylographier, écrire et répondre au téléphone, pour rassembler l'information et la répartir dans des casiers. Il conviendrait de prévoir un emplacement à l'intérieur du poste d'infirmières pour installer une petite bibliothèque de référence.

Dans la plupart des unités visitées, le nombre et la diversité des formulaires à remplir par le personnel ou le malade à un moment donné du séjour de ce dernier se sont avérés énormes. La conservation de ces formulaires représente une exigence mineure, mais on devrait lui consacrer un examen minutieux. L'aménagement de tablettes ne constitue pas la meilleure solution, surtout dans une armoire en hauteur où il est difficile de tirer sur une feuille sans que toute une pile ne dépasse. Bien que l'armoire où les tablettes sont décalées les unes par rapport aux autres représente une amélioration, elle ne donne toujours pas les résultats escomptés. Les formulaires ont tendance à plier lorsqu'ils sont rangés dans des cases verticales: aussi ne devrait-on pas choisir cette formule non plus. L'armoire à rangement vertical en plan incliné est une solution satisfaisante. En plus, l'architecte devrait ménager un autre espace pour le rangement en vrac des formulaires.

Il faudrait poser des crochets pour suspendre les diverses étiquettes portant des indications spéciales comme "pas de liquides", "pas d'injections", etc., que l'on place habituellement sur le lit du malade ou sur la porte.

Il conviendrait de prévoir à proximité des dossiers, un endroit où le médecin puisse consigner ses indications dans les dossiers. Cet endroit devrait néanmoins être invisible des chambres des malades.

Il faudrait installer le bureau de la réceptionniste à l'entrée principale de l'unité afin de décongestionner les corridors et de réduire le bruit causé par les gens de passage, les visiteurs égarés ou les visiteurs se présentant à l'unité en dehors des heures prescrites. La réceptionniste devrait avoir facilement accès aux dossiers.

I.11 Autres fonctions du poste*

Il faudrait aménager une pièce suffisamment spacieuse pour que deux infirmières puissent travailler ensemble à la préparation des médicaments. La répartition de tous les médicaments de l'USC devrait se faire à partir de là, quel que soit par ailleurs le système de distribution pharmaceutique de l'hôpital.

---

* Planning for Cardiac Care, de Colin W. Clipson et Joseph J. Wehrer.

Cette pièce devra permettre les activités suivantes:

- Lavage des mains (installation d'une cuvette de lavabo).

- Dispensation de calmants (installation d'une armoire à narcotiques fermant sous clé).

- Préparation de mixtures (aménagement d'un comptoir avec surface lavable où une personne puisse travailler assise).

Il faudra prévoir:

- Une étagère ou des armoires pour étaler les médicaments, de préférence munies de portes transparentes afin de faciliter l'accès au médicament désiré. Cette armoire devrait être posée à une hauteur telle qu'une personne plus petite que la moyenne puisse l'atteindre facilement. Quant à l'éclairage, il devrait être suffisant pour prévenir des erreurs.

- Un rangement pour médicaments et préparations pharmaceutiques. Des quantités importantes de ce dernier pourraient être placées sans problème sur des étagères dans la pièce. On devrait installer un réfrigérateur pour le rangement des médicaments qui exigent une température constante.

- Un enregistrement sur fiches - prévoir un système pour classer les fiches contenant des données sur les malades relativement aux médicaments qui leur sont administrés. On doit pouvoir avoir accès à ces fiches en position assise.

- La préparation de plateaux - ménager un espace suffisant pour le rangement des plateaux prêts à servir.

- Le nettoyage des plateaux sales - contenants pour le collectage d'articles souillés divers.

- Une réserve de contenants, utilisés en cas d'urgence pour compléter le stock se trouvant près des lits.

- Un moyen de communications et de réception des instructions - poser un tableau d'affichage pour des consignes impératives à être transmises d'une personne à une autre.

En plus, on devrait prévoir suffisamment de place, dans la pièce aux médicaments, pour un chariot, soit le chariot de la pharmacie ou le chariot de l'unité de soins. On pourrait laisser un peu plus d'espace en prévision de la préparation d'un chariot d'urgence.

Si la pièce comporte deux murs parallèles, l'aire de chargement devrait être conçue de façon qu'il y ait assez de place pour faire passer un chariot derrière une personne assise sans déranger celle-ci, afin de prévenir le risque d'erreurs de dosage causées par des mouvements brusques.

L'attention constante que requiert le dosage des diverses substances pour la préparation des médicaments, demande de la tranquillité. Aussi devrait-on

placer la pièce aux médicaments à l'écart des zones très passantes tout en la faisant communiquer avec le lieu de travail principal du poste d'infirmières. Il faudrait l'éloigner des secteurs où le public a accès afin d'en restreindre l'admission au seul personnel autorisé.

Il conviendrait de poser à une hauteur raisonnable l'étagère destinée au rangement des instruments servant à la préparation des médicaments et d'autres objets utiles, comme des mouchoirs en papier, etc.

1.12 Services de l'USC

Dans la plupart des unités visitées, on a remarqué qu'il n'y avait pas assez de place pour l'entreposage. Cette situation résulte, le plus souvent, d'une ignorance de la quantité d'appareils nécessaires à une si petite unité d'une part, et de la diversité des types d'accessoires et d'appareils utilisés d'autre part. Peut-être vaut-il mieux, pour l'unité de soins coronariens, distinguer entre les différentes espèces de fournitures selon qu'elles appartiennent à l'une ou à l'autre des catégories suivantes:

1.12.1 Lingerie
1.12.2 Dépôt central de fournitures
1.12.3 Matériel des magasins centraux
1.12.4 Matériel à usage restreint
1.12.5 Matériel à usage général
1.12.6 Appareils et matériel d'entretien.

Si l'on ne fournit pas à l'architecte une liste complète de ces fournitures avec la quantité nécessaire à l'unité, il sera dans l'impossibilité de prévoir l'espace adéquat.

L'emplacement des divers postes d'entreposage et la disponibilité des fournitures en réserve varieront suivant la taille de l'unité et la politique d'exploitation de l'hôpital en ce qui a trait aux commandes, à l'entreposage et à l'entretien des stocks.

1.12.1 Lingerie. La lingerie est habituellement fournie par la blanchisserie conformément au système adopté par l'hôpital: disposition sur des étagères ou échange de chariots. Habituellement, c'est ce dernier système qui permet le service le plus efficace; le nombre de chariots utilisés dépendra des dimensions de l'unité. Il est recommandé de faire une distinction entre les articles d'usage courant et ceux qu'on emploie rarement, par l'attribution de chariots réservés à chacune des catégories. Il devient alors plus facile de préparer les commandes; par ailleurs, la pression sur les services d'approvisionnement diminue du fait qu'il n'est plus nécessaire de remplacer les chariots pour quelques articles épuisés.

Le tracé du plan d'aménagement devrait prévoir des zones de stationnement pour les chariots; il faudrait aménager ces zones dans des endroits peu passants, mais aussi près que possible du malade. Pour compléter, il pourrait y avoir, au chevet du lit, une tablette de rangement supplémentaire où l'on mettrait de petites quantités de fournitures. Certains hôpitaux utilisent des chariots

de linge souillé qui sont gardés, le cas échéant, dans le débarras sale. L'avantage de ce système est que l'infirmière n'a qu'un chariot à pousser devant les chambres de malades pour effectuer le changement des draps. L'alternative consisterait dans les contenants mobiles conventionnels pour linge souillé qui sont rassemblés après usage dans le débarras sale.

1.12.2 Dépôt central de fournitures. Voir les remarques exposées au paragraphe précédent.

1.12.3 Matériel des Magasins Centraux. Les magasins centraux conservent habituellement deux types de fournitures. Celles qui contribuent au soin du malade, appareils, tubes, seringues, etc., et celles dont se sert le personnel dans l'accomplissement de ses fonctions, papier, verres, articles de papeterie, etc.

La seconde catégorie d'objets est habituellement entreposée dans un endroit adjacent au poste d'infirmières ou à l'intérieur de celui-ci. La première catégorie qui, dans maints hôpitaux, fait l'objet d'un réapprovisionnement quotidien, reste sur le chariot en vue d'un usage direct. Le stock d'articles réservés au personnel n'est généralement pas renouvelé chaque jour, et il est conservé dans les différents locaux de rangement des divers postes de travail.

1.12.4 Matériel à Usage Restreint. Il s'agit de pièces de machines chères et compliquées que seul un personnel compétent est habituellement autorisé à manipuler. On ne permettrait même pas aux préposés à l'entretien de les nettoyer. Dans l'aménagement d'un endroit pour garder ce matériel, il faut tenir compte du fait que la plupart de celui-ci doit se trouver à proximité des malades de l'unité. Néanmoins, à cause des situations d'urgence particulières aux USC, l'endroit en question devrait être réservé au rangement de ce matériel seulement. Il est conseillé de prévoir un emplacement à l'intérieur de l'unité, dans des lieux éloignés des zones de passage, situés de telle façon que personne ne risque de trébucher sur les cordons d'alimentation électrique. Le local devrait être protégé d'une façon quelconque, au moyen de verrous par exemple.

1.12.5 Matériel à Usage non Restreint. Il s'agit de tous les dispositifs mécaniques au service du personnel dans l'accomplissement de ses fonctions: supports pour intraveineuses, matériel d'hygiène, béquilles, etc. Il n'est pas recommandé d'entreposer ensemble ce matériel et le matériel à usage restreint.

1.12.6 Appareils et Matériel d'Entretien. Les fournitures d'entretien sont habituellement placées dans la loge du concierge à laquelle le personnel d'entretien a accès.

De façon générale, les locaux de rangement représentent une considération importante pour l'architecte d'une USC par suite de la quantité et de la diversité considérables des objets en cause. Leur emplacement constituera le principal critère influant sur le plan d'aménagement. Il faudrait toujours se rappeler que l'on fait

d'ordinaire un usage fréquent du matériel et qu'il convient de placer celui-ci dans des locaux voisins du poste d'infirmières et des secteurs réservés aux malades.

La conception du plan d'aménagement serait également déterminante en matière d'aires de rangement. Un aménagement comportant des salles communes favorisera un plus grand partage du matériel que d'autres types d'aménagements, mais, dans ce cas, il en faut en quantité suffisante pour permettre à chaque malade de recevoir toute l'aide indispensable à sa survie.

1.13 Liste et répartition du matériel

Les aires de rangement situées au voisinage immédiat du lit du malade devraient être réduites à un minimum et planifiées de façon à ménager un espace libre autour du malade afin de permettre le travail à cet endroit.

Il faudrait concevoir l'emplacement d'aires de rangement en se fixant comme objectif principal de permettre à l'infirmière de passer le maximum de temps avec les malades au lieu de l'obliger à se déplacer d'un endroit à l'autre de l'unité pour se procurer des fournitures.

L'equipe qui a publié le guide pour la planification et l'aménagement des installations de soins coronariens* a mené une étude approfondie dont sont tirées les quelques données ci-après. Les premières listes avaient été dressées seulement pour servir de guide général en matière d'aires de rangement; celles que l'on trouvera ci-dessous, extraites du guide, ont pour but d'aider l'architecte à calculer la surface totale de rangement dans chaque emplacement. Si l'on veut des données plus précises sur l'espace nécessaire, il est recommandé de se procurer une estimation raisonnable des quantités requises.

Il y a une raison pour parler de surfaces plutôt que de volumes: en effet, quelquefois, le volume est adéquat, mais les plans ne permettent pas d'utiliser efficacement l'espace. On a vu, dans des étagères ouvertes, des cases d'une hauteur de 609 mms (24 po.) pour ranger des bouteilles mesurant 200 mms (8 po.) de haut ou des étagères d'une profondeur de 200 mms (8 po.) où devraient entrer des caisses d'articles non réutilisables ayant 300 mms (12 po.) de profondeur. La lettre "s" entre parenthèses désigne le matériel pouvant être centralisé à un endroit pour desservir un grand nombre de malades.

L'équipement et les chariots d'urgence doivent être facilement accessibles de sorte qu'il soit possible d'intervenir dans les trente secondes du moment où retentit l'appel d'urgence cardiaque.

Il conviendrait que les points de collectage de tous les effets souillés soient disposés sur le pourtour de l'unité afin d'aider au maintien de l'atmosphère de repos et de discipline du secteur des malades.

---

* Planning for Cardiac Care, Colin W. Clipson et Joseph J. Welhrer.

Il faudrait prévoir un emplacement fixe et uniformisé, dans toute l'unité, pour l'ensemble des fournitures et des appareils. Chaque catégorie d'articles devrait toujours être placée au même endroit sur chacun des chariots ou des étagères de rangement. Ce procédé mnémonique, basé sur un usage répété, aidera l'infirmière à retrouver sans perte de temps l'objet dont elle a besoin. Cela s'applique également aux articles rangés au chevet du malade.

Dans les USC, il est nécessaire de distinguer entre débarras propres et sales. Il pourrait arriver qu'on ait à faire tremper le linge très sale avant de le mêler au reste des effets souillés.

Liste de Matériel à Mettre en Réserve au Chevet du Malade

Ruban adhésif
Tampons ou éponges alcoolisés (s)

Ventilateurs manuels
Bassin
Appareil pour prise de la tension artérielle

Onguent pour massage du corps
Planche pour massage cardiaque
Cathéters intraveineux (s)

Support pour chaise percée
Porte-coton
Tampons d'ouate
Verres
Pâtes à défibrillateur (s)

Dérivation électrocardiographique
Tampons d'électrode
Pâte conductrice
Bassin réniforme

Gaze et rouleaux de gaze (s)
Aiguilles hypodermiques (s)
Coussinets pour éviter les plaies de lit

Voie orpharyngée
Canule ou cathéter nasal pour administration d'oxygène
Mouchoirs en papier (s)
Nécessaire d'hygiène personnelle
Tubulure et adaptateur de caoutchouc (s)
Ciseaux (s)
Nécessaire de rasage
Nécessaire d'aiguilles à ailettes pour perfusions (s)
Savon
Éponges (s)
Lubrifiant aseptique (s)
Seringues (s)
Thermomètre pour prise de la température de l'orteil
Papier de toilette
Abaisse - langue (s)
Brosse à dents et dentifrice
Serviettes, petites serviettes, débarbouillettes
Récipient d'urine (s)
Cuvette de lavabo
Panier à rebut
Carafe à eau

Cette liste ne comprend ni les meubles ni l'appareillage placés au chevet du malade.

Liste du Matériel Disponible au Poste d'Infirmières pour Usage Immédiat

Tampons ou éponges alcoolisés
Planchette d'immobilisation
Garrot tournant automatique
Sacs
Bandages
Bassin (s)
Couverture
Appareil pour prise de la tension artérielle (s)

Nécessaire pour administration de sang sous pression
Planche pour massage cardiaque (s)
Raccord pour cathéter
Plateau pour cathétérisme vésical
Cathéters intraveineux
Nécessaire pour mesure de la tension veineuse
Jeu d'instruments pour incisions

Palettes de défibrillateurs (s)
Verres et produits de nettoyage pour dentier
Liste de médicaments
Papier pour électrocardiogramme
Électrodes
Chariot ou trousse de médicaments en cas d'urgence (s)
Lampe de secours
Bassin réniforme

Plateau pour intubation endotrachéable (s)
Nécessaire pour lavement

Lampe de poche
Forceps
Gaze et rouleaux de gaze
Gants
Paquets de glycérine

Robe d'hôpital

Coussin chauffant
Pinces hémostatiques
Aiguilles hypodermiques
Stéthoscope
Contenant pour échantillon de selles
Ensemble sous-claviculaire
Appareil à drainage par succion (s)
Lames pour sutures

Bracelets d'identification
Plateau d'irrigation
Étiquettes
Laryngoscope et lames (s)
Lingerie
Formulaires médicaux
Compte-gouttes pour médicaments
Appareil de surveillance électronique et cardiotachimètre
Câbles pour appareil de surveillance électronique
Collutoire
Tube de Levin (sonde gastrique)
Électrodes - aiguilles
Ophtalmoscope
Bouteille et régulateur d'oxygène (s)
Canule ou cathéter nasal pour administration d'oxygène (s)
Stimulateur cardiaque
Mouchoirs en papier
Dossiers des malades
Tasses à mesurer
Nécessaire d'après décès
Réactifs (bandes ou tablettes)

Marteau à réflexes
Tubulure et adaptateurs de caoutchouc
Épingles de sûreté
Sonde semi-flottante pour stimulation
Ciseaux
Nécessaire de rasage (s)
Lamelles de verre
Mini-cathéters
Nécessaire pour l'administration de soluté
Verres, flacons et bouteilles pour le prélèvement d'échantillons
Éponges
Désinfectant avec vaporisateur
Lubrifiant aseptique
Abaisse - langue
Garrot et tubulure
Plateau
Tube (s)
Nécessaire pour drainage de l'urine

Nécessaire pour l'enlèvement d'une suture
Fil pour sutures
Seringues
Câble de synchroniseur
Poudre de talc
Équipement de télémétrie
Thermomètres et étuis

Récipient d'urine
Urinomètre
Aiguilles pour tube sous vide
Cuvette de lavabo (s)
Panier à rebut (s)
Carafe à eau (s)
Bouteille pour collecte du sang entier

Liste du matériel dont il faut avoir une réserve assez importante au poste d'infirmières, d'où la nécessité de prévoir des entrepôts pour approvisionner le poste

Ruban adhésif
Tampons ou éponges alcoolisés
Planchette d'immobilisation
Sacs
Bandages
Piles
Nécessaire pour administration de sang sous pression
Onguent pour massage du corps
Raccord pour cathéter
Cathéters intraveineux
Porte-coton

Tampons d'ouate
Bouteilles pour cultures ou "culturettes"

Verres
Jeu d'instruments pour incisions
Verres et produit de nettoyage pour dentier
Papier pour électrocardiogramme
Dérivation électrocardiographique

Tampons pour électrodes
Pâte conductrice
Électrodes
Bassin réniforme
Gaze et rouleaux de gaze
Paquets de glycérine
Coussinets pour éviter les plaies de lit
Nécessaire d'hygiène personnelle
Tasses à mesurer
Savon
Verres, flacons, et bouteilles pour le prélèvement d'échantillons
Lubrifiant aseptique
Contenant pour échantillon de selles
Lames pour sutures
Fils pour autures
Papier de toilette
Abaisse - langue
Brosse à dents et dentifrice

1.14 Autres besoins à considérer

Le risque permanent que l'unité soit le théâtre d'une urgence cardiaque exigeant la convocation de tout le personnel sur place impose à l'architecte de mettre à la disposition des employés, des locaux, à l'intérieur ou à proximité de l'unité, où ils puissent faire leurs pauses et se reposer.

Il faut prévoir une salle de conférences pour les réunions du personnel. Lorsqu'il s'agit de petites unités, on peut l'intégrer au salon du personnel que l'on équipera alors de négatoscopes.

Les cases et les toilettes du personnel doivent se trouver à l'intérieur de l'unité. Quand on traite les malades qui ont subi une intervention chirurgicale au coeur dans une USC au lieu de la faire dans une USI, il est recommandé de prévoir, à l'entrée, une salle où les visiteurs puissent se revêtir d'une robe d'hôpital et, à la sortie, des contenants où ils puissent la déposer après usage.

Il faudrait aménager un bureau de consultation, au voisinage immédiat du poste d'infirmières ou à l'intérieur de celui-ci, afin de permettre des discussions d'ordre privé entre membres du personnel. Le bureau pourrait aussi servir à tenir conseil sur l'état du malade avec sa famille. Il devrait comporter une porte de façon à prévenir toute indiscrétion et des fauteuils confortables pour les parents affligés.

Il faut placer la salle de repos des médecins de garde à proximité de l'USC. Cette salle devrait se composer au minimum d'une pièce, pourvue d'un divan-lit et d'un bon système de communication avec le poste d'infirmières.

Il serait bon que l'aménagement de la salle d'attente de l'USC favorise le contact entre de petits groupes de personnes afin de calmer l'anxiété de l'attente. La conception traditionnelle, à savoir une grande salle d'attente où les perspectives de contact social sont plus vastes, n'est pas à conseiller. Pendant leurs longues séances d'attente, les parents des malades devraient pouvoir disposer de commodités telles que des toilettes publiques, des taxiphones et des étagères pour revues.

Il faudrait ménager de l'espace au sein de l'unité pour une cantine où les malades puissent se procurer casse-croûte et rafraîchissements. La politique de restauration des USC varie selon les hôpitaux. Il est habituellement jugé inopportun d'éveiller un malade pour un repas: aussi devrait-il y avoir place dans la cantine pour le chariot portant les plateaux des repas remis à plus tard.

1.15 Portes, meubles et murs

Toutes les portes de l'USC devraient être assez larges pour qu'il soit facile d'y faire passer l'appareillage. Il faudrait protéger les coins de portes et de mur au moyen de tampons amortisseurs. Dans les pièces auxquelles il n'est pas nécessaire de donner un caractère privé, les portes n'ont pas besoin d'être pleines; on devrait y pratiquer des ouvertures permettant de voir de l'autre côté afin de prévenir les accidents, et elles devraient s'ouvrir vers l'extérieur, sauf dans les corridors.

Dans le choix du mobilier, il faudrait avoir en vue la réduction du bruit à l'intérieur de l'unité. Il est recommandé de prendre des meubles légers, car ils seront plus faciles à déplacer, et rembourrés, car ils offriront plus de confort et feront moins de bruit. La couleur est un élément susceptible de pallier l'anxiété causée par la vue d'appareils médicaux auprès du malade.

Lorsque c'est possible, il serait bon d'agrémenter les murs de motifs décoratifs et de jeux de couleurs afin de détourner l'attention de l'atmosphère tendue de l'unité. On pourrait par exemple poser des étagères, des affiches, des gravures. Il faudrait employer des matériaux ayant un coefficient d'absorption acoustique élevé pour la construction des murs et des cloisons, surtout dans le plan d'aménagement ouvert.

Pour le plancher, il y aurait lieu d'utiliser des matériaux différents selon qu'il y a circulation dense ou légère. Dans les zones de circulation intense, il faudrait écarter les tapis, car ils posent des problèmes pour le déplacement des appareils. Dans les zones peu passantes, au contraire, comme les locaux de travail du personnel, leur usage permettra de réduire le niveau de bruit. Il y a toutefois désaccord sur les mérites du tapis, même dans ces zones, principalement à cause des difficultés de nettoyage.

BIBLIOGRAPHIE

1. Planning for Cardiac Care,
Colin W. Clipson et Joseph J. Wehrer,
School of Public Health, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan 48104.

2. Some Thoughts on the Psychology of Coronary Care,
Robert E. Lee et Patricia A. Bell,
American Journal of Nursing, septembre 1975.

3. Double Entendre in a Coronary Care Unit,
American Journal of Nursing, 8 avril 1974.

4. Patient Needs and Medical Care Planning,
New England Journal of Medicine, 23 mai 1974.

5. Flexibility, the Key to Critical Care Nursing,
Dimensions, août 1974.

6. Automated Cardiac Intensive Care Unit,
Nursing Times, 19 février 1976.

7. Comparisons of Intensive Nursing Service in a Circular and a Rectangular Unit,
Hospital Monograph Series, n° 8,
Madelyne Sturdavant,
American Hospital Association.

8. La Proximité Imposée du Stress dans l'Environnement du Malade,
Mary L.S. Vachon,
L'infirmière Canadienne, septembre 1976.

9. A New Look at Catheterization Equipment,
Hospital for Sick Children, Toronto,
The Canadian Nurse, septembre 1976.

Annexe

BIBLIOGRAPHIE

KIRKLIN, J.W., Systems analysis in surgical patients with particular attention to the cardiac and pulmonary systems (1970). Fifteenth Macewen Memorial Lecture, University of Glasgow.

KIRKLIN, J.W., THEYE, R.A. (1963). Cardiac performance after open intracardiac surgery, Circular, 28, 1061.

KOUCHOUKOS, N.T., Kirklin J.W., SHEPPARD L.C., ROE, P.A. (1971). Effect of elevation of left atrial pressure by blood infustion on stroke volume early after cardiac operations, Sug. Forum, 22, 126.

KOUCHOUKOS, N.T., SHEPPARD, L.C., KIRKLIN, J.W., (1971). Automated patient care following surgery. Cardiac Surg. 2, Cardiovas. Clin., 3, 110.

KOUCHOUKOS, N.T., SHEPPARD, L.C., KIRKLIN, J.W., (1972). Effect of alterations in arterial pressure on cardiac performance early after open intracardiac operations, J. Thorac, Cardiovasc. Sug., 64, 563.

SHEPPARD, L.C., KIRKLIN, J.W., KOUCHOUKOS, N.T., (1974). Computer-controlled interventions for the acutely ill patient, Computers in Biomed. Res., R, 135.

SHEPPARD, L.C., KOUCHOUKOS, N.T., KURTTS, M.A., KIRKLIN, J.W., (1968). Automated treatment of critically ill patients following operation, Ann. Sug., 168, 596.

SHEPPARD, L.C., KOUCHOUKOS, N.T., ACTION, J.C., FINCHER, J.M., KIRKLIN, J.W., (1972). Surgical intensive care automation, J. Assn. Advan. Med. Instrum., 6, 74.

SHEPPARD, L.C., KOUCHOUKOS, N.T., KIRKLIN, J.W., (1973). The digital computer in surgical intensive care automation, Computer 6, 29.

SHEPPARD, L.C., KOUCHOUKOS N.T., SHOTTS, J.F., WALLACE, F.D., (in press). Computers in cardiology, Rotterdam, Thorahcentrum.

WALKER, Dr.r., SHEPPARD, L.C., (1973). A review of the patient monitoring system at the University of Alabama Medical Center, Cambridge (Appendix 3), Arthur D. Little, Incl.

M. Walker est associé à la recherche en chirurgie cardiaque à l'Université de l'Alabama, à Birmingham, Alabama, Etats-Unis, et directeur principal de chirurgie cardiaque à The Hospital for Sick Children, rue Great Ormond, Londres. M. Sheppard est professeur associé et ingénieur en application de l'ordinateur du département de chirurgie de l'Université de l'Alabama, à Birmingham, Alabama, Etats-Unis.

VISITES

- Hôpital St. Michael
  Toronto

- Hôpital North Western General
  Toronto

2. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA MÉCANIQUE

2.1 Généralités

L'unité de soins coronariens n'est que l'une des nombreuses sections d'un hôpital; dans bien des cas, les services sont communs à tous les secteurs de l'établissement en dépit de la différence de leurs besoins. On reconnaît désormais que l'environnement peut entraver ou favoriser l'application des méthodes thérapeutiques de la médecine moderne dans une USC. Il vaut la peine de souligner l'importance de relier l'aspect du confort que procurent de nouveaux systèmes mécaniques à celui de leur contribution à l'ensemble du traitement dont bénéficie chaque malade de l'hôpital. La température et l'humidité de la chambre sont importantes pour le rétablissement de malades gravement atteints de même que pour le fonctionnement des appareils de surveillance électronique. Une quantité d'air suffisante pour la ventilation, une circulation d'air soigneusement pensée, un réglage précis de la température et de l'humidité, un appareillage convenablement choisi et bien entretenu, tous ces éléments composent un système capable d'empêcher toute contamination et de hâter la guérison du malade. De façon générale, il est important et nécessaire de comprendre les principes fondamentaux de la climatologie médicale dans les unités de soins coronariens et intensifs et de concevoir tous les systèmes mécaniques de manière qu'ils s'intègrent à la thérapie.

2.2 Plomberie

2.2.1 Tous les sytèmes de plomberie devraient être conçus et installés en conformité avec la partie 7 du Code national du bâtiment, les codes en vigueur à l'échelon provincial ou local et la norme Z317.1-M1978 de l'ACNOR.

2.2.2 Dans la conception des systèmes d'alimentation en eau chaude et froide pour usage domestique, on devrait prévoir une pression suffisante pour faire fonctionner toutes les installations de plomberie ainsi que l'appareillage spécial pendant les périodes de pointe.

2.2.3 Tous les appareils de plomberie auxquels peuvent être raccordés des boyaux ou des tubes devraient être munis de dispositifs anti-reflux (casse-vide).

2.2.4 La température de l'eau chaude pour usage général ne devrait pas dépasser 45° C (110° F). Des mesures doivent être prises pour empêcher toute élévation de la température de l'eau dans les canalisations pendant les périodes creuses.

2.2.5 Dans l'antichambre et les autres salles d'habillage, il faudrait prévoir un évier de brossage muni de robinetterie commandée au pied ou au genou.

2.2.6 La chambre de toilette des malades et le débarras sale devraient être équipés d'un vidoir muni d'une chasse commandée au pied pour les bassins.

Dans les endroits où sera installé un vidoir, il faudrait prévoir un lavabo également muni d'un dispositif de commande au genou ou au pied.

2.3 Protection contre l'incendie

2.3.1 Le système de protection contre le feu de l'établissement devrait respecter toutes les conditions relatives à la protection contre l'incendie telles que définies dans les parties 3 et 6 du Code national du bâtiment ainsi que toutes les autres normes applicables à l'échelon provincial ou local.

2.3.2 Tous les malades de l'USC sont dans un état grave; un grand nombre de dispositifs sont fixés à leur corps et branchés aux appareils de surveillance électronique qui fonctionnent sans arrêt. La conductibilité électrique s'avère par conséquent d'une importance capitale pour la sauvegarde du malade. Pour cette raison, il est déconseillé d'installer un système d'extincteurs automatiques dans les unités de soins coronariens. Pour tous les autres dispositifs de sécurité incendie recommandés, comme les détecteurs de chaleur ou de fumée, on pourra se référer à la section des présentes directives qui porte sur les installations électriques.

2.4 Gaz pour usage médical

2.4.1 Toutes les installations de gaz pour usage médical devraient être conçues et installées conformément à la norme Z305.1 de l'ACNOR, édition 1975, qui comprend les plus récentes révisions.

2.4.2 Dans les chambres de malades, chaque lit doit avoir; trois sorties d'oxygène; trois sorties de canalisation à vide; et deux sorties d'air comprimé.

2.4.3 Il faudrait prévoir un espacement approprié entre les sorties de gaz pour usage médical, en tenant compte de l'emplacement des prises de courant, de l'appareillage de surveillance électronique et du lit du malade. Ces sorties devraient être placées à des endroits commodes de chaque côté du lit selon l'espacement suivant:

- un espace de 150 mm (6 po) d'axe en axe pour permettre le raccordement rapide des manodétendeurs à manomètre,
- un espace de 300 mm (12 po) d'axe en axe pour permettre le raccordement rapide à la bouteille pour l'humidification,
- Toutes les sorties devraient être placées à 1.5 m (5 pieds) au-dessus du sol.

Lors de la pose des sorties, il conviendrait de s'assurer qu'elles ne peuvent gêner les divers branchements d'appareils ni le passage de membres de l'équipe infirmière vaquant à des tâches normales ou répondant à une urgence.

2.5 Contrôles d'ambiance

2.5.1 Les contrôles d'ambiance devraient être conçus en conformité avec la partie 6 du Code national du bâtiment et avec la norme Z317.2 de l'ACNOR (en voie de préparation) ainsi qu'avec tous les autres codes en vigueur à l'échelon provincial et local.

Toutes les installations mécaniques pour les contrôles d'ambiance devraient être conçues et aménagées de façon qu'il y ait un contrôle séparé de la température, de l'humidité et de l'aération pour cette partie de l'hôpital.

2.5.2 Chauffage. Nulle part dans le système de chauffage, on ne devrait faire usage de ventilo-convecteurs, d'éléments d'induction ou de vapeur. Chaque chambre ou chaque secteur distinct d'une salle commune à plusieurs lits doit avoir son propre thermostat, pour lequel il est recommandé de choisir le modèle sous boîtier, à commande par clé et dépourvu de thermomètres.

Dans l'USC, il conviendrait de limiter la variation de température entre 21°C et 27°C (70°F et 80°F), mais en prévoyant un moyen de diminuer ou d'augmenter la chaleur dans les chambres en fonction des besoins des malades.

2.5.3 Pour que les systèmes de ventilation et de conditionnement de l'air deviennent partie intégrante des méthodes thérapeutiques et contribuent à la guérison rapide du malade, ils doivent présenter les caractéristiques suivantes:

- un contrôle réglable qui permet de maintenir la température entre 21°C et 27°C (70°F et 80°F) et l'humidité relative entre 30 et 60 pour 100;

- une adduction appropriée d'air frais avec un minimum de 3 à 5 renouvellements d'air par heure au besoin (dans les cas où l'on pratique le recyclage de l'air, il vaut mieux fixer ce nombre à 10);

- une prise d'air frais aménagée de façon à ne pas apporter d'air contaminé de l'extérieur, comme les émanations provenant des tuyaux d'aération de la cuisine ou des installations de plomberie, la fumée d'échappement de la chaudière ou des automobiles, etc.;

- une circulation d'air réglable à volonté et allant des aires propres aux aires souillées pour atteindre éventuellement les systèmes d'évacuation.

À cet effet, il faut noter que:

- les différences de pression d'air entre les chambres ou les salles des malades, l'unité d'isolation et les autres secteurs faciliteront la circulation de l'air tel que mentionné ci-dessus;

- les corridors ne doivent pas servir à alimenter en air les salles des malades, mais pourront alimenter les salles de toilettes, les débarras sales, etc.;

- les unités d'aération devront être munies de filtres très efficaces;

- les serpentins de vaporisation utilisés pour l'humidification ne devront pas être utilisés à moins qu'on ne dispose d'un système spécial de nettoyage;

- la distribution d'air dans les salles des malades devra se faire par de petits diffuseurs à basse vitesse desservant une section ou un malade, de préférence à un gros diffuseur inapte à répondre aux besoins individuels en matière d'ambiance;

- l'air provenant des salles de bain, des toilettes, des débarras sales et de l'unité d'isolation devrait être évacué dans l'atmosphère;

- si une grande quantité d'air est évacuée dans l'atmosphère, il faudrait prévoir l'installation d'un matériel de récupération de la chaleur.

C'est au moment où se font les plans que l'on devrait mesurer le niveau des bruits ambiants afin d'être à même d'informer l'architecte du besoin de matériaux insonorisants.

L'ensemble des appareils et des installations devraient être choisis avec soin de façon à maintenir le bruit au niveau acceptable de 25 à 30 NC (critère de bruyance).

3. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLECTRICITÉ

3.1 Caractéristiques du système d'alimentation en énergie électrique

3.1.1 L'alimentation en énergie électrique de l'unité doit se faire par des artères d'alimentation séparées (feeders), à partir du tableau de distribution central de l'hôpital. Afin d'assurer l'intégrité de l'alimentation, aucune autre charge, à l'exception de celle qui est destinée à l'unité de soins coronariens, ne doit être reliée à l'artère d'alimentation.

3.1.2 L'ensemble des installations électriques de l'USC doit être relié au système d'alimentation électrique de secours; cependant, pour éviter que l'unité ne soit complètement privée d'électricité en cas de défectuosité de la ligne d'alimentation dans l'hôpital, il est nécessaire d'installer une artère additionnelle pour garantir un minimum d'éclairage et alimenter un certain nombre de prises de courant. Cette seconde artère d'alimentation doit être séparée et placée à une certaine distance de la première afin de réduire le danger qu'elles ne tombent toutes les deux en panne simultanément. Elle doit être alimentée par le système d'approvisionnement normal.

3.1.3 La capacité des artères d'alimentation doit être de 30% supérieure à la charge prévue dans les plans, afin de pouvoir répondre à un accroissement éventuel de la demande.

3.1.4 Les principales artères d'alimentation du système de distribution doivent être coordonnées de manière sélective afin que tout dérangement dû à une mise accidentelle à la terre au niveau d'une des artères n'interrompe le service que dans cette dernière et ne provoque pas une panne générale.

3.1.5 Les panneaux de circuits d'éclairage et d'alimentation en énergie électrique doivent être situés sur le même étage que les circuits qu'ils alimentent. Ils doivent être clairement étiquetés et contenir une fiche signalétique dactylographiée complète indiquant la charge fournie par chaque circuit dérivé. Ils doivent aussi comporter des dispositifs de surintensité de réserve (disjoncteurs) en vue d'un accroissement éventuel de 30% de la demande. On ne posera pas de tels dispositifs dans les panneaux intégrés aux circuits isolés d'alimentation en énergie électrique; le calibrage de ces derniers se fera suivant le nombre de sorties requises pour chaque deux lits.

3.1.6 On recommande d'utiliser une tension d'alimentation de 120/208 volts, triphasée, tétrafilaire, de sorte que le monophasé en 120 volts et en 208 volts et le triphasé en 208 volts seront disponibles pour alimenter les moteurs des appareils de ventilation et des pompes.

3.2 Alimentation électrique de secours

3.2.1 Puisque l'alimentation en énergie électrique doit être constante à cause de la nature vitale des services qui y sont assurés, tout le circuit électronique de cette unité doit être relié à un système d'alimentation de secours avec les réserves décrites au paragraphe 3.1.2.

3.2.2 La source d'alimentation électrique de secours pour l'unité coronarienne doit être une génératrice à moteur Diesel située dans l'unité même.

3.2.3 Les appareils de climatisation ou de ventilation doivent être reliés au système électrique par des déclencheurs manuels à relais, avec courant de repos, qui ont besoin de réglage après une interruption de courant. Cela permet d'alimenter d'abord le système de secours de base et, ensuite, les moteurs des gros ventilateurs, ce qui a pour effet de réduire la capacité requise du générateur de secours.

3.3 Dispositifs électriques: sorties, prises de courant et interrupteurs

3.3.1 Les interrupteurs qui commandent l'éclairage doivent être silencieux, surtout dans les aires réservées aux malades. Dans les grandes pièces, on doit utiliser des interrupteurs à 3 ou 4 voies de façon à pouvoir commander facilement l'éclairage. Les interrupteurs commandant l'éclairage dans les aires réservées à des tâches spéciales doivent être situés sur les lieux. Dans les salles des malades, les interrupteurs doivent être placés hors d'atteinte des malades et des personnes qui sont en contact avec eux, à l'exception des appareils reliés au système d'alimentation électrique isolé.

3.3.2 Prises de courant. Les prises de courant généralement employées dans l'ensemble de l'unité sont de 15 ampères, 125 volts, trifilaires, avec prises de terre en "U". Des prises de voltage ou de type différent peuvent s'avérer nécessaires pour certains usages spéciaux. Il est très important de choisir avec soin les prises de courant utilisées dans les aires réservées aux malades. L'intégrité de la mise à la terre doit être maintenue en tout temps afin de prévenir tout risque de choc électrique. Il importe de choisir les prises spécialement conçues décrites dans le Code canadien de l'électricité comme étant celles qui sont recommandées pour les aires réservées au soin des malades. Une marque distinctive placée à cet effet sur chaque prise doit être visible après l'installation. Dans toutes les autres pièces, des prises de courant ordinaires suffisent.

3.3.2.1 Prises de courant dans les chambres de malades. Chaque lit de malade doit disposer d'au moins six sorties doubles. Celles-ci doivent être disposées de manière qu'il y ait quatre sorties à 48 pouces du sol et deux à 16 pouces du sol d'un côté du lit. Ces prises de courant ne doivent pas servir à brancher des lits électriques: ce genre de lits n'est pas recom-

mandé pour les unités de soins coronariens. Toutes les prises de courant doivent être reliées au système d'alimentation électrique isolé. Elles seront conformes à celles employées dans l'aire réservée au soin des malades, telles que définies par l'ACNOR, Code canadien de l'électricité. Toutes les prises de courant seront alimentées à partir du même panneau et seront munies d'un fil de terre relié à la même barre omnibus. Il est recommandé que les circuits des sorties doubles et des sorties spéciales portent en permanence une étiquette signalétique.

3.3.2.2 Les prises de courant des postes d'infirmières doivent être de haute qualité afin de pouvoir conserver une bonne mise à la terre même après un usage intensif. Leur emplacement dépend des exigences liées au matériel. Il est recommandé d'installer au moins une sortie par mur, excepté dans les dépôts et dans les toilettes. La distance entre les prises ne doit pas dépasser 10 pieds; cette distance doit être mesurée le long du périmètre de la pièce.

3.3.2.3 Il est nécessaire d'installer des prises de courant spéciales pour permettre l'utilisation d'appareils à rayons X portatifs. Le calibre de ces prises peut être de 30 à 50 ampères, et leur forme peut être spéciale. Elles ne devraient pas être alimentées par le tableau du circuit isolé.

3.4 Système isolé d'alimentation en énergie électrique

3.4.1 On recommande l'emploi d'un système isolé d'alimentation en énergie électrique afin de réduire le danger de décharge électrique due à une mise accidentelle à la terre chez les malades qui sont reliés à du matériel de surveillance électronique. Les électrodes de ces appareils de surveillance peuvent être placées près du coeur ou en contact direct avec celui-ci. Toute perte à la terre d'une certaine importance passant près du coeur pourrait être cause de fibrillation ventriculaire et entraîner de graves conséquences. Les systèmes isolés d'alimentation en énergie électrique présentent moins de danger, car ils ne sont pas pourvus de système de mise à la terre, comme c'est le cas dans les systèmes ordinaires. Toutes les prises de courant de l'aire réservée au soin des malades ainsi que les lampes de chevet, selon le genre employé, seront alimentées par le système isolé d'alimentation en énergie électrique. Le système d'alimentation peut être composé d'un transformateur distinct, de panneaux et d'un dispositif de gardiennage de l'isolement de la ligne. On peut aussi utiliser un module mural comprenant ces trois éléments. Les transformateurs de plus de 5 kilovoltampères ne sont pas recommandés à cause de leur taux relativement élevé de fuites de courant. Le taux de fuites de courant doit être maintenu dans les limites prescrites par le Code canadien de l'électricité.

3.4.2. On recommande d'installer des modules isolés d'alimentation en énergie électrique à tous les deux lits. Un transformateur de 3 kilovoltampères est jugé satisfaisant. Le panneau combiné devrait contenir des disjoncteurs bipolaires en quantité suffisante pour qu'il y en ait un pour le dispositif de gardiennage de l'isolation de la ligne et un pour chaque prise de courant double installée dans l'aire réservée au soin des malades. Chaque disjoncteur doit être clairement étiqueté. Les modules devraient être placés près de l'aire réservée au soin des malades, mais à l'extérieur de celle-ci, afin de réduire la longueur des canalisations et des câbles. Il est souhaitable de les installer au poste d'infirmières.

3.4.3 Les canalisations et les câbles du système isolé d'alimentation en énergie électrique doivent être choisis de manière à réduire les fuites de courant à la fois inductives et capacitives dans l'ensemble du système. On recommande que les canalisations soient aussi courtes que possible et d'un calibre supérieur à celui qui est prescrit dans le Code canadien de l'électricité. On devrait utiliser des câbles spécialement conçus pour cet usage.

3.5 Mises à la terre

3.5.1 La mise à la terre de tous les appareils électriques de l'unité de soins coronariens est d'une très grande importance. Une mise à la terre inadéquate peut provoquer des chocs électriques chez les personnes qui utilisent du matériel mal isolé.

3.5.2 Il est recommandé d'utiliser des conducteurs de mise à la terre (fils indépendants recouverts d'un isolant vert) dans toute l'unité. L'utilisation de tuyaux métalliques comme système de mise à la terre n'a pas donné des résultats satisfaisants. En général, les raccords filetés et les autres méthodes utilisées pour assembler des tronçons de tuyaux métalliques les uns aux autres et des tuyaux aux boîtes et aux garnitures électriques, etc., se corrodent ou se desserrent après un certain temps. Cela produit de l'impédance au niveau du circuit de mise à la terre, et les fuites de courant cherchent donc une autre voie vers la terre qu'elles trouvent généralement dans la personne de l'utilisateur de l'appareil électrique. Chaque tuyau doit être muni d'un conducteur de mise à la terre dont le calibre est égal ou supérieur à 12. Il doit être relié à la borne de terre de toutes les prises de courant et de toutes les sorties ainsi qu'au câble de mise à la terre du tableau. Un fil de terre de calibre approprié aux artères d'alimentation du panneau doit être installé dans les canalisations. Il doit être relié au câble de mise à la terre du panneau et à la prise de terre principale située à l'entrée de service.

3.5.3 Les fiches à trois tiges du type "moulé" ne sont généralement pas recommandées; elles le sont cependant encore moins dans l'unité de soins aux malades. La mise à la terre des appareils électriques portatifs se fait au moyen de la troisième tige de la fiche. L'usage continu, ou l'abus, peut causer la séparation de la connexion, soudée ou réalisée à la pression, entre le conducteur de mise à la terre et la tige de mise à la terre. Avec un bouchon

moulé, la séparation peut passer inaperçue. Il est recommandé d'utiliser des bouchons transparents qui permettent à l'opérateur de vérifier la connexion avant de mettre l'appareil en marche.

3.5.4 Un système de mise à la terre équipotentiel peut être employé dans l'aire réservée au soin des malades. Ce système comporte une faible impédance qui protège contre tout contact accidentel entre le système de mise à la terre de référence et toute surface conductrice susceptible d'entrer en contact avec le malade. Le système devrait comprendre une barre omnibus du malade, un point de liaison électrique de la pièce et une barre omnibus de référence.

3.5.4.1 Il faut prévoir une Barre Omnibus du Malade à moins de 5 pieds du lit de celui-ci, à laquelle sera connectée la borne de terre de chaque prise de courant au moyen d'un conducteur de mise à la terre distinct, isolé, continu, fait de cuivre fileté et dont le calibre est égal ou supérieur à 12, jauge AWG. La longueur du conducteur de mise à la terre reliant chaque prise de courant à la barre omnibus du malade n'excédera pas 15 pieds. Le cadre métallique apparent du lit (non électrique) du malade doit également être connecté à la barre omnibus du malade.

3.5.4.2 Il faut aussi prévoir. dans chaque chambre de malade, un Point de Liaison Électrique auquel pourront être connectées toutes les surfaces métalliques apparentes (telles que mobilier conducteur, structure métallique, etc.) placées à la portée du malade et de toute personne qui peut toucher le malade. Les conducteurs de mise à la terre reliant ces surfaces métalliques au point de liaison électrique de la pièce seront des fils de cuivre isolés dont le calibre sera égal ou supérieur à 10, jauge AWG.

La Barre Omnibus de Référence de la chambre du malade est la barre de cuivre qui se trouve dans le panneau d'alimentation en électricité desservant la chambre du malade. Cette barre omnibus de référence peut desservir plus d'un malade, mais aucun malade ne peut être desservi par plus d'une barre omnibus de référence. Elle doit être reliée à l'électrode de terre principale de l'édifice située à l'entrée de service, par des conducteurs dont le calibre sera conforme aux calibres énumérés au tableau 16 de la norme C22.1-1978 de l'ACNOR, Code canadien de l'électricité, partie 1.

3.5.4.3 La Barre Omnibus du Malade et le Point de Liaison Électrique de la Pièce doivent être connectés à la Barre Omnibus de Référence placée dans le panneau d'alimentation en électricité par des conducteurs en cuivre distincts et isolés dont le calibre sera égal ou supérieur à 10, jauge AWG.

3.6 Systèmes de communication

3.6.1 Système d'appel d'infirmières. L'unité doit être équipée d'un système d'appel audio-visuel qui peut être commandé par les malades. Le signal doit rester allumé jusqu'à ce que l'infirmière réponde à l'appel et neutralise le signal placé au chevet du lit du malade. L'enregistrement de l'appel doit se faire au moyen de signaux lumineux visibles au poste des infirmières, dans la pièce de service, au-dessus de la porte de la chambre du malade ou au plafond au-dessus de son lit, s'il s'agit d'une chambre à plusieurs lits. Ce signal lumineux et le signal lumineux indiquant une situation d'urgence peuvent être combinés sur une seule plaque, pourvu qu'ils soient de couleurs différentes. Il est souhaitable d'installer un système d'intercommunication permettant à l'infirmière et au malade d'être en contact.

3.6.1.1 Certains systèmes de communication comprennent des installations de télévision en circuit fermé. Il est bon de déterminer si des installations de ce genre sont nécessaires. Ces systèmes peuvent être à une ou deux directions et peuvent également être installés à l'extérieur de l'unité de soins coronariens, par exemple dans les aires spécialement conçues où les visiteurs ont la possibilité de "voir" les malades sans danger de contamination, sans crainte de déranger les autres malades, etc.

3.6.2 Il faut prévoir l'installation de systèmes d'intercommunication entre l'unité de soins coronariens et les autres services de l'hôpital. Le principal poste de commande doit être situé au poste d'infirmières. Dans les unités plus importantes, on doit envisager la possibilité d'installer des postes de commande secondaires en plus du poste principal. Par exemple, l'aménagement de postes de commande dans les salles de service et les salles de préparation des médicaments peut sauver bien des pas. L'intensité des signaux sonores doit être très faible afin de ne pas déranger les malades. On peut donc prévoir un certain nombre de signaux sonores de faible intensité placés en divers points de l'unité.

3.6.3 Des postes téléphoniques doivent être installés au poste d'infirmières et dans la pièce de service, selon l'emplacement de celle-ci. Les petites pièces où le personnel médical et infirmier peut se réunir, remplir les dossiers, préparer les instructions et dicter les rapports, etc., ont de plus en plus de succès dans les unités de soins coronariens. Ces pièces doivent être équipées d'un appareil téléphonique, et même de deux, si l'appareil est relié au système central de dictée. Il faut prévoir une ligne en plus de celle réservée à l'unité de soins coronariens. Les salles d'attente pour visiteurs à l'intérieur de l'unité doivent aussi avoir un appareil téléphonique et une ligne privée ou posséder les installations qui permettent de fournir ce service (canalisation vide, etc.). Cet appareil peut être un taxiphone, selon les règles de l'hôpital. S'il ne s'agit pas d'un taxiphone, l'appareil doit être muni d'un dispositif permettant de limiter les appels à l'extérieur. Il est également souhaitable que l'aire réservée aux soins des malades

soit équipée de jacks de téléphone. Leur usage devrait être réservé aux malades qui ne sont pas reliés à des appareils de surveillance physiologique.

3.6.4 La petite salle de conférences de l'unité de soins coronariens doit être reliée au système central de dictée, si un tel système existe. Le système central de dictée peut être indépendant ou intégré au système téléphonique.

3.7 Éclairage

3.7.1 Chambres des Malades. Les chambres des malades sont des lieux de récupération où s'exerce une surveillance continue. L'éclairage doit favoriser à la fois le bien-être du malade et la pratique des soins infirmiers habituels. Ces pièces doivent pouvoir se prêter aux situations urgentes sans toutefois prendre l'aspect d'une salle d'urgence. L'éclairage des chambres des malades doit comprendre quatre systèmes, à savoir l'éclairage général, les sources de lumière à la tête de chaque lit, l'éclairage à grande puissance pour les examens et les veilleuses. Dans le choix des appareils d'éclairage, il est bon de se rappeler qu'un éclairage fluorescent peut entraîner une perturbation des ondes radioélectriques, ayant pour effet de fausser les résultats de certains appareils électro-médicaux très sensibles. Il peut alors être nécessaire de doter les ballasts des appareils d'éclairage de filtres anti-parasites et de munir les diffuseurs d'un écran anti-parasites dans le but de réduire les perturbations radioélectriques si l'appareil d'éclairage est situé à proximité de l'équipement électromédical. L'éclairage fluorescent exige l'emploi de lampes qui rendent mieux la couleur (lampes blanc froid de luxe, lampes blanc chaud de luxe) afin de permettre au personnel de bien juger de la couleur de la peau des malades. Les circuits d'éclairage ne devraient pas être reliés au panneau du système isolé d'alimentation en énergie électrique, sauf pour ce qui est des lampes de chevet que le malade (ou la personne qui peut être en contact avec le malade) est susceptible de toucher. Dans un tel cas, l'alimentation en énergie électrique devra provenir du système isolé, par précaution contre les dangers de décharges électriques.

3.7.1.1 Le meilleur éclairage général est l'éclairage fluorescent de type encastré, car il est économique et uniforme et ne provoque pas d'éblouissement désagréable pour le malade. Il est également souhaitable d'installer un système de commutation qui permette deux intensités d'éclairage: pour les opérations courantes, il est nécessaire de maintenir un éclairage de 22 décalux (20 lumens par pied carré), alors que les tâches plus exigeantes et les travaux d'entretien requièrent 44 décalux (40 lumens par pied carré). L'éclairage d'ambiance visant à mettre en valeur des oeuvres d'art ou de jolies draperies, etc., peut améliorer l'éclairage général et donner une atmosphère de type résidentiel plus confortable, favorisant la guérison. L'éclairage général peut être fourni par

les appareils d'eclairage situés au-dessus du lit pourvu que le nombre et l'emplacement des lits le permettent. Il importe que l'éclairage puisse s'adapter aux besoins du malade, qu'il soit assis ou couché dans le lit.

3.7.1.2 L'éclairage placé au-dessus ou au chevet du lit du malade doit répondre aux besoins du malade lui-même ou du personnel infirmier, mais ne doit pas incommoder les autres malades; de plus, l'appareillage utilisé ne doit pas nuire à l'installation d'autres appareils se trouvant également près du lit, comme le matériel de perfusion intraveineuse, les tubes d'oxygène et les canalisations d'aspiration, etc. Pour ces raisons, il n'est pas recommandé d'avoir recours aux lampes orientables, même si elles permettent de mieux diriger la lumière pour les tâches localisées, effectuées et par le malade et par le personnel médical. Il est recommandé, plutôt, d'utiliser des lampes fluorescentes de 36 pouces de longueur fixées au mur et munies de deux tubes de 30 watts qui respectent les caractéristiques spectrales de la lumière et d'un diffuseur adapté. Il est souhaitable que les appareils d'éclairage soient pourvus d'un dispositif qui permette d'obtenir deux intensités produisant un minimum de 32 décalux (30 lumens). L'interrupteur doit être placé sur l'appareil lui-même. La hauteur de celui-ci est importante autant pour le contrôle de la lumière que de l'intensité; elle doit donc être déterminée conformément aux prescriptions techniques du fabricant.

3.7.1.3 Lampe d'examen. La lampe d'examen doit être encastrée dans le plafond juste au-dessus du lit. Cette source de lumière est généralement désagréable pour le malade à cause de son intensité, de 110 à 160 décalux (de 100 à 150 lumens par pied carré) et parce qu'elle brille directement dans les yeux du malade. La lampe d'examen peut être à incandescence ou à fluorescence; cette dernière requiert cependant des tubes qui respectent les caractéristiques spectrales de la lumière et des dispositifs coûteux permettant d'éliminer les éblouissements ou la lumière trop intense, comme des réflecteurs paraboliques et des déflecteurs à lames. Certains ont obtenu de bons résultats en installant deux projecteurs encastrés à faisceaux réglables munis de lampes à réflecteurs paraboliques qui illuminent environ 75% du lit. On recommande des interrupteurs individuels qui permettent de choisir le degré d'illumination requis et de réduire l'intensité de la lumière dans les yeux du malade lorsque celle-ci se révèle désagréable. Les lampes sont généralement installées sur une ligne correspondant à l'axe du lit et s'étendent sur deux pieds de chaque côté du centre du lit. Les

interrupteurs doivent être hors d'atteinte des malades comme de toute personne susceptible de toucher aux malades.

3.7.1.4 Il est préférable que les veilleuses incandescentes soient encastrées et installées de chaque côté du lit à environ 14 pouces du sol. Les veilleuses doivent fournir un éclairage diffus de 2.2 à 4.4 décalux (de 2 à 4 lumens). Il est souhaitable que l'intensité de cet éclairage puisse être modifiée par un interrupteur et un poste de commande situés au poste des infirmières. Des tâches comme l'observation du poste de surveillance électronique, l'observation directe des malades et les déplacements réguliers exigés du personnel requièrent des éclairages d'intensité différente. Ces changements d'intensité derangent moins les malades s'ils sont faits graduellement, comme par exemple au moyen d'un gradateur.

3.7.2 Le poste d'infirmières.

3.7.2.1 L'éclairage général du poste d'infirmières doit se faire surtout par des lampes fluorescentes qui se marient à l'architecture particulière de la pièce. Il est important de placer les appareils d'éclairage avec soin afin d'éviter que les malades ne soient incommodés ou éblouis par la lumière traversant les fenêtres d'observation. Les installations doivent comprendre des interrupteurs ou des gradateurs capables de fournir 64 décalux (60 lumens) pendant le jour et 22 décalux (20 lumens) pendant la nuit. Il importe que les membres du personnel puissent modifier l'intensité de l'éclairage afin de diminuer le problème causé par l'adaptation visuelle que provoque le passage des zones bien éclairées, comme les aires de travail, aux chambres de malades qui sont gardées dans la pénombre pendant les heures de repos.

3.7.2.2 Les tâches spécialisées nécessitent des conditions d'éclairage particulières. Ces tâches comprennent la rédaction des rapports, l'étude des feuilles de progrès, la préparation des médicaments, etc. L'éclairement maximum par pied carré doit être conforme aux normes les plus récentes de l'Illumination Enginerring Society. Les appareils d'éclairage employés pour ces tâches doivent être choisis avec soin afin d'éviter qu'un surplus de lumière, ou un effet d'eblouissement, ne dérangent les malades ou des membres du personnel. Il importe également de prendre les mesures nécessaires pour prévenir les éblouissements et la réflexion sur des surfaces réfléchissantes, car ce sont là des phénomènes qui peuvent nuire à la surveillance des malades

à travers les fenêtres d'observation. L'éclairage du poste de surveillance électronique doit aussi être gradué afin de réduire l'effet d'éblouissement produit par la lumière qui est réfléchie par les écrans des appareils de contrôle.

3.7.2.3 Le poste de commande de l'éclairage général et l'éclairage destiné aux tâches localisées doivent être combinés. Cela permet de réduire l'intensité de l'éclairage pendant la nuit. Il faut également agencer les appareils de télésurveillance électronique et les sources d'éclairage de façon à éliminer toute réflexion gênante provenant des écrans des appareils de surveillance électronique.

3.8 Système d'alarme d'incendie

3.8.1 Le système d'alarme d'incendie de l'USC doit être intégré au système de détection dont est déjà pourvu l'établissement hospitalier. Il comprend en général des détecteurs thermiques automatiques installés dans toute l'unité. Les aires réservées aux malades et les postes d'infirmières doivent être munis de détecteurs thermiques non réglables. La température choisie doit être en rapport avec la fonction de la pièce où est placé le détecteur. Les salles de service, les dépôts et les autres pièces à faible occupation doivent être munis de détecteurs thermovélocimétriques ou de détecteurs de fumée ioniques. Le nombre des détecteurs et leur emplacement doivent être conformes aux normes de l'ACNOR et aux règlements des autorités compétentes.

3.8.2 Les dispositifs sonores pour donner l'alarme ne doivent être installés qu'au poste des infirmières. On recommande d'employer les carillons plutôt que les cloches. Les systèmes de préalerte et les systèmes de contrôle par zones sont également préférables. Ces systèmes permettent d'avertir le personnel d'un trouble imminent sans inquiéter les malades outre mesure. Le seul signal d'alarme que doivent entendre les malades est celui qui indique qu'il y a un incendie dans le voisinage immédiat.

3.8.3 Il doit y avoir des postes d'alarme à commande manuelle à proximité de toutes les sorties de l'USC.

3.8.4 Si l'unité est équipée d'un système de déclenchement électromagnétique des portes, celui-ci doit être relié au système d'alarme incendie afin d'assurer le désengagement automatique des serrures au moment du déclenchement de la sonnerie d'alarme.

3.9 Autres Signaux et Systèmes d'Alarme. Il doit y avoir un nombre minimum de signaux d'alarme dans l'USC. Il est souhaitable que ces signaux, surtout les dispositifs sonores, ne soient posés que dans les postes d'infirmières, afin de ne pas inquiéter inutilement les malades.

3.9.1 À chaque lit de malade, il doit y avoir un bouton d'urgence pour signaler un arrêt cardiaque. Il est recommandé de choisir un gros bouton, facile à reconnaître, et de le poser à une hauteur facilement accessible sans toutefois le laisser à portée du malade. Ce bouton doit déclencher une sonnerie d'alarme et faire apparaitre un signal lumineux clignotant de couleur distincte au poste d'infirmières. Un voyant lumineux semblable, mais plus petit, doit être installé au plafond, au-dessus du lit ou de la porte des chambres à un lit afin d'indiquer d'où vient l'appel. L'alerte devrait aussi être donnée dans d'autres postes d'infirmières, si on le désire, et au standard téléphonique. De là, un signal devrait automatiquement se faire entrendre d'un bout à l'autre de l'hôpital pour convoquer l'équipe spéciale qui intervient en cas d'arrêt cardiaque.

3.9.2 Le poste d'infirmières et le secteur réservé aux malades doivent être munis d'une horloge enregistreuse. Il faudrait y incorporer un indicateur du temps écoulé se mettant automatiquement en marche soit lorsque le bouton d'urgence est actionné, soit lors du déclenchement de l'alarme placée sur l'appareil de surveillance électronique du rythme cardiaque.

3.9.3 Il faudrait installer des dispositifs qui actionnent un signal d'alarme au poste d'infirmières dès que l'alimentation en oxygène et en air comprimé pour usage médical provenant du centre de distribution de l'hôpital est interrompue dans l'unité.

3.9.4 On devrait placer auprès de chaque lit des prises à contacts multiples qui permettent de relier les instruments servant à la surveillance des paramètres physiologiques du malade au tableau de commande de la surveillance électronique encastré dans le bureau des infirmières ou à un poste isolé de télésurveillance électronique. Si l'on n'installe pas tout de suite un poste de télésurveillance électronique, il faudrait prévoir des canalisations vides convenablement bouchées et étiquetées. Il est recommandé de discuter avec le fabricant du matériel qu'on se propose d'employer.

3.9.5 L'alarme sonore à distance du dispositif de gardiennage de l'isolement de la ligne devrait se trouver au poste d'infirmières si le module du système isolé d'alimentation en énergie électrique est situé ailleurs. On peut employer un interrupteur à sourdine à condition que son actionnnement fasse automatiquement apparaître un voyant clignotant qui restera allumé jusqu'à ce que la défectuosité soit réparée.

3.9.6 Certaines USC peuvent avoir besoin de dispositifs de commande des portes afin de limiter l'accès aux locaux et d'en préserver les conditions aseptiques. Il s'agit de dispositifs électromagnétiques permettant à l'infirmière de garde d'ouvrir la porte sans quitter son poste. Ce système comporte un bouton de sonnerie et un mécanisme de signalisation dont l'infirmière se sert lorsqu'elle peut voir le visiteur; autrement, elle utilise un poste "à distance" du système d'intercommunication pour déterminer l'identité des personnes qui demandent à entrer dans l'USC.

3.10 Entretien.

3.10.1 L'entretien des installations électriques joue un rôle important dans le fonctionnement sûr et efficace de l'USC: en effet, c'est l'électricité qui fait fonctionner de nombreux systèmes destinés à établir un diagnostic, à garder les malades en vie et à leur dispenser des soins et c'est elle aussi qui permet aux malades de bénéficier de tout le confort. Pour assurer le fonctionnement sûr et fiable des installations électriques, il faut mettre en oeuvre un programme planifié d'entretien préventif de tous les instruments et appareils électriques et électroniques utilisés dans l'USC. Ce programme doit comprendre l'inspection, la vérification et l'entretien réguliers du réseau d'alimentation de l'unité.

3.10.2 En plus d'assurer le fonctionnement sûr et fiable de tous les instruments et des appareils assurant l'alimentation électrique, un programme d'entretien systématique et bien organisé prolonge la durée des appareils, réduit le nombre de pannes coûteuses et favorise une utilisation plus efficace du matériel et de l'ensemble des installations.

3.10.3 Le calendrier d'entretien, la fréquence des vérifications et le nombre d'employés affectés à ce travail dépendent en grande partie des besoins de chacune des installations et de l'usage qui en est fait, et on doit les adapter de façon à répondre à ces besoins.